**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ**

**ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔ. ΕΤΟΥΣ 2018-2019**

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_111 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μαθηματικά I | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 6 ώρες / εβδομάδα | | 5 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Γνώσεις Μαθηματικών Κατεύθυνσης Λυκείου | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1220/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Η ύλη του μαθήματος Μαθηματικά Ι αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για τους φοιτητές/τριες του τμήματος και στοχεύει στην εισαγωγή τους στις βασικές έννοιες και τις μεθοδολογίες των ανώτερων εφαρμοσμένων μαθηματικών για μηχανικούς που χρειάζονται στην επιστήμη τους. Τους εισάγει στις περιοχές του διαφορικού και του ολοκληρωτικού λογισμού μιας μεταβλητής καθώς επίσης και της γραμμικής άλγεβρας. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες και χρησιμοποιούνται σε πολλά από τα επόμενα μαθήματα της ειδικότητας του μηχανικού.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   1. χρησιμοποιεί αποτελεσματικά το διαφορικό και τον ολοκληρωτικό λογισμό καθώς επίσης και τη γραμμική άλγεβρα στα επόμενα μαθήματα των σπουδών του/της στην επιστήμη του Μηχανικού. 2. Κάνει μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων του Μηχανικού στα οποία γίνεται χρήση των εννοιών των πιο πάνω περιοχών των μαθηματικών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| 1. Αυτόνομη Εργασία 2. Ομαδική Εργασία 3. Κριτική σκέψη για επίλυση σύνθετων Μαθηματικών εφαρμογών στην επιστήμη του Μηχανικού | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Διαφορικός λογισμός συναρτήσεων μιας μεταβλητής * Ολοκληρωτικός λογισμός συναρτήσεων μιας μεταβλητής * Σειρές αριθμών και συναρτήσεων, δυναμοσειρές * Ορίζουσες, Πίνακες και συστήματα γραμμικών εξισώσεων (Ομογενή και Μη-ομογενή συστήματα), Γραμμική Ανεξαρτησία διανυσμάτων * Ιδιοτιμές - Ιδιοδιανύσματα - Ιδιότητες Ιδιοτιμών - Ομοιότητα – Διαγωνοποίηση |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | 1. Διδασκαλία στην τάξη: Διαλέξεις με χρήση διαφανειών που αφορούν στη θεωρία, σε ασκήσεις και σε εφαρμογές στην περιοχή του Μηχανικού. 2. Επίλυση επιπλέον ασκήσεων πάνω στην ύλη του μαθήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Σε κάθε διάλεξη χρησιμοποιούνται διαφάνειες οπότε είναι απαραίτητη η χρήση βιντεοπροβολέα  Επίσης, οι διαφάνειες των διαλέξεων αναρτώνται στην ειδική πλατφόρμα του πανεπιστημίου eclass. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Φροντιστηριακές ασκήσεις που εστιάζουν στην εμπέδωση της θεωρίας. | 26 | | Τελική εξέταση Θεωρίας Εργαστηρίου | 3 | | Αυτοτελής Μελέτη | 44 | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει:  - Ασκήσεις Μαθηματικών  - Εφαρμογές Μαθηματικών προβλημάτων για Μηχανικούς |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  1. Παπαδάκης, Κ. E., “Εφαρμοσμένα Μαθηματικά”, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2014.  2. Μάρκελλου, Β. Β., “Εφαρμοσμένα Μαθηματικά”. Εκδόσεις Γκότση Κων/νος & ΣΙΑ Ε.Ε., Πάτρα, 2013.  3. Μωυσιάδη Χ., “Ανώτερα Μαθηματικά”. Εκδόσεις Α. και Π. Χριστοδουλίδη Ο.Ε. «Εκδόσεις Χριστοδουλίδη», Θεσσαλονίκη, 2010.  4. Finney, R. L., Weir, M. D. και Giordano, F. R., Thomas “Απειροστικός Λογισμός”, Τόμοι Ι. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009. |

**COURSE OUTLINE: MATHEMATICS I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_111 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Mathematics I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 6 hours/ week | | 5 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Typically, there are not prerequisite courses. However the students should already have a satisfactory knowledge of algebra, vectors analysis, analytic geometry, derivatives and integrals from secondary school | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1220/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course offers to the student the knowledge of advanced applied engineering mathematics that he/she needs in his/her science in the areas of differential and integral calculus of one variable and in linear algebra This knowledge is necessary and is used in many subsequent specialization courses in mechanical engineering and Aeronautics | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of the course the student will have developed the following skills/ competences:   1. To be able to efficiently use the differential and integral calculus and linear algebra in the subsequent courses in his/her studies on mechanical engineering and aeronautics as well as in related problems of these scientific areas. 2. To be able to mathematically formulate problems of mechanical engineering and aeronautics which make use of the above mathematical areas. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * + - 1. Differential calculus of functions of a single variable       2. Integral calculus of functions of a single variable       3. Series of constants, series of functions, power series       4. Determinant, Matrices and systems of linear equations       5. [Eigenvalues and eigenvectors](https://en.wikipedia.org/wiki/Eigenvalues_and_eigenvectors) , matrix diagonalization |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | 1. Teaching: lectures using the blackboard and slides concerning the theory, exercises and mechanical engineering applications.  2. Solution of extra exercises for better understanding |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching using slides and thus projector  Moreover, the slides of the lectures are stored on the platform eclass repository |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Exercises of representative problems | 26 | | Final examination | 3 | | Hours for private study of the student and preparation of home-works | 44 | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 125 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Papadakis, K. E., “Applied Mathematics”. Tziolas Editions, Thessaloniki, 2014 (in Greek).  2. Markellos, V. V., “Applied Mathematics”. Gotsis K & SIA E.E. Editions, Patras, 2013 (in Greek).  3. Moisiadis X., “Mathematics”. Editions, A. and P.Christodoulidi O.E., Thessaloniki, 2010. (in Greek).  4. Finney, R. L., Weir, M. D. and Giordano, F. R., “Thomas’ Calculus”, Vol. Ι. University Editions of Crete, 2009. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΧΗΜΕΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_113 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Χημεία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΑ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αυτό είναι εισαγωγή στη Χημεία με ιδιαίτερη έμφαση στη χημεία των υλικών και των διεργασιών που βρίσκονται στην γνωστική περιοχή του Μηχανολόγου Μηχανικού. Οι στόχοι του μαθήματος είναι:   * Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος τις βασικές γνώσεις για την κατανόηση της αλληλοσυσχέτισης της ατομικής και μοριακής σύστασης των υλικών με τις μακροσκοπικές τους ιδιότητες (φυσικές, χημικές, μηχανικές) σε ανόργανες και οργανικές ενώσεις και στοιχεία. * Να κατανοήσει ο φοιτητής τις διεργασίες της μετατροπής φάσεων της ύλης και των χημικών αντιδράσεων και την συσχέτιση με το ενεργειακό τους περιεχόμενο. * Να κατανοήσει βασικές διεργασίες ανάμειξης και διαχωρισμού (μείγματα, κράματα, διαλύματα, απόσταξη, κατεργασία νερού) και φυσικών ή τεχνητών διεργασιών (ηλεκτροχημεία-διάβρωση). | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Να μπορούν να εφαρμόσουν τις αρχές και μεθόδους της χημείας στην μελέτη των υλικών και την εξήγηση των μακροσκοπικών τους ιδιοτήτων. * Να μπορούν να ποσοτικοποιούν ενεργειακές, χημικές ή φυσικές μεταβολές σαν αποτέλεσμα εσωτερικών μεταβολών της ύλης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικές αρχές της δομής και των χημικών δεσμών καθώς και της περιοδικότητας των στοιχείων. Οι καταστάσεις της ύλης (αέρια –υγρά -στερεά). Τεχνολογικές εφαρμογές ραδιενεργών στοιχειων,υγροποιησης αέριων, ψύξης. Τεχνολογία τσιμέντων και συγκολλητικών ουσιών. Κινητική και ισορροπία αντιδράσεων καθώς και ενεργειακά ισοζύγια. Αρχές της ηλεκτροχημείας, διάβρωση και μέθοδοι προστασίας από τη διάβρωση. Τεχνολογία νερου,διαλυματα,αποσταξη και αφαλάτωση. Βασικές αρχές οργανικής χημείας με εφαρμογή στα πετροχημικά, τα λιπαντικά, τα απορρυπαντικά και τα πολυμερή. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Με φυσική παρουσία στην τάξη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών μέσων παρουσίασης, παροχή ηλεκτρονικού διδακτικού υλικού μέσω της πλατφόρμας E-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπαιδευτικές επισκέψεις |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση με ερωτήσεις κρίσεως και ασκήσεις προς επίλυση. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : Παραδόσεις Χημείας (Δ. Μαυρίλας)  Συγγράμματα Γενικής χημείας (στα Ελληνικά και Αγγλικά) από τον κατάλογο της κεντρικής βιβλιοθήκης του Πανεπ. Πατρών  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE: CHEMISTRY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_113 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Chemistry | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | NO | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GR | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course is an introduction into the basic chemistry science with special attention to the chemistry of materials and their procedures included into the broad discipline of Mechanical Engineering. Basic targets of the course are:   * To refresh and enhance basic knowledges of the atomic and molecular structure of materials and the interactions with their macroscopic properties (physical, chemical, mechanical), considering engineering inorganic and organic elements and compounds. * To help students understanding different procedures (like phase transformations and chemical reactions) and the interaction with their energy content. * To help students understanding the basic steps of procedures for mixing and separation of compounds (mixtures, solutions, distillation, water treatment), as well natural or artificial procedures (electrochemistry-corrosion). | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the completion of the course students are expected to enrich their knowledge in the following:   * To be able to apply the principles and methodologies needed for the study of engineering materials and correlate with their macroscopic properties. * To quantitave energy or physical changes as a result of internal changes in materials composition and/or structure. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Βασικές αρχές της δομής και των χημικών δεσμών καθώς και της περιοδικότητας των στοιχείων. Οι καταστάσεις της ύλης (αέρια –υγρά -στερεά). Τεχνολογικές εφαρμογές ραδιενεργών στοιχειων,υγροποιησης αέριων, ψύξης. Τεχνολογία τσιμέντων και συγκολλητικών ουσιών. Κινητική και ισορροπία αντιδράσεων καθώς και ενεργειακά ισοζύγια. Αρχές της ηλεκτροχημείας, διάβρωση και μέθοδοι προστασίας από τη διάβρωση. Τεχνολογία νερου,διαλυματα,αποσταξη και αφαλάτωση. Βασικές αρχές οργανικής χημείας με εφαρμογή στα πολυμερή.  Basic principles of atomic and molecular structure and chemical bonding. The states of the mater (gases-liquids and solids). Technical applications of nuclear energy, liquification of gases, freezing/heating. Technology of cements. Chemical kinetics and balance, energy balance. Electrochemistry, corrosion and protective methodologies. Water treatment, solutions, distillation. Basics of organic chemistry with applications in polymers. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Personal presentation in class. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Classroom whiteboard, electronic presentations. Access in electronic supplements via E-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Educational visits |  | |  |  | |  |  | |  |  | | **Total number of hours for the Course** |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examinations with questions on understanding and exercises/problems to be solved. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Basic chemistry notes (by D. Mavrilas)  General Chemistry textbooks and scientific journal articles (in Greek and English) supplied via the catalog of the central library of the University. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_114 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Επιστήμη των Υλικών I | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_el/courses/view_details/2> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις απαιτούμενες βασικές γνώσεις της επιστήμης των υλικών που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της δομής και της μηχανικής συμπεριφοράς των υλικών. Με βάση αυτές τις γνώσεις γίνεται η επιλογή των κατάλληλων τεχνικών υλικών κατά τον σχεδιασμό των μηχανολογικών κατασκευών. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Αντοχή Υλικών Ι & ΙΙ, Στοιχεία Μηχανών Ι & ΙΙ, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, Αεροναυπηγικά Υλικά, Κόπωση Αεροπορικών Κατασκευών, Τεχνολογίες Παραγωγής Πολυμερών και Συνθέτων Υλικών κλπ. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ατομική δομή, δυνάμεις και δεσμοί μεταξύ των ατόμων. Κρυσταλλική και άμορφη δομή των στερεών υλικών - Συνθήκες ισορροπίας και διαγράμματα φάσεων - Θερμικά ενεργοποιημένες αντιδράσεις (διάχυση, θερμικές κατεργασίες) - Μηχανική συμπεριφορά των υλικών σε ψευδοστατικά φορτία - Πλαστική παραμόρφωση κρυσταλλικών υλικών - Ελαστική και ελαστοπλαστική παραμόρφωση άμορφων υλικών - Μηχανική συμπεριφορά των υλικών σε μεταβαλλόμενα φορτία (κόπωση) - Φαινόμενα θραύσης και μηχανική της θραύσης. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και φροντιστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36-42 ώρες | | Φροντιστήριο | 45-51 ώρες | | ΜελέτηΘεωρίας | 36-42 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 156-180 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Θ. Κερμανίδης, Σ. Παντελάκης, “ Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών – Τόμος Ι ”, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Πάτρα, 2017. * Σπ. Γ. Παντελάκης, Κ.Ι. Τσερπές. *Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2015. |

**COURSE OUTLINE: MATERIAL SCIENCE I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_114 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Material Science I | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_en/courses/view_details/2> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic principles of the material science, namely the materials’ internal structure, technological properties and mechanical behavior. Moreover, through the assessment of the requirements as well as the different material properties and characteristics, students learn to select the appropriate material during the design phase of the structure or the component.  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Strength of Materials, Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Atomic structure, atomic forces and bonds. Crystallic and amorphous structure of solid materials - Equilibrium conditions and phase diagrams - Thermally activated processes (diffusion, heat treatments) - Mechanical behavior of materials under quasi-static (tensile) loading - Plastic deformation of crystallic materials - Elastic and elasto-plastic behavior of amorphous materials - Mechanical behavior of materials under variable loading (fatigue) - Fractographic and Fracture Mechanics. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36-42 hours | | Exercises | 45-51 hours | | Study of Theory | 36-42 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 156-180 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Th.Kermanidis, Sp. Pantelakis, Materials Science II, 2017. * Sp. Pantelakis, K.I. Tserpes. Mechanical Behavior of Materials, Tziolas Publications, Thessaloniki, 2015. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ & ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_115 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανολογικό Σχέδιο & Μηχανουργείο Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  • Βασικοί κανονισμοί και όργανα σχεδίου (κανονισμοί, χαρτί και όργανα σχεδίασης, γραμμογραφία, γράμματα, υπόμνημα, κλίμακες, σχεδίαση με Η/Υ - CAD),  • Στοιχειώδεις γεωμετρικές κατασκευές (διχοτόμηση, διαίρεση, σμίκρυνση – μεγέθυνση, σύνδεση, εύρεση καθέτου, παραλλήλου, εφαπτομένης, σχεδίαση καμπύλων γραμμών),  • Συστήματα προβολής (μετρικές, ορθογώνιες ή κατά Monge και αξονομετρικές προβολές, μορφές αξονομετρίας, αλληλοτομία γεωμετρικών στερεών, αναπτύγματα),  • Παρουσίαση μηχανολογικών εξαρτημάτων (τεχνικό σκαρίφημα, κατασκευαστικό σχέδιο, σχέδιο συναρμολόγησης, κανονισμοί και συστήματα παρουσίασης, είδη όψεων),  • Διαστάσεις (κανονισμοί και συστήματα διαστατοποίησης, λογικές διαστατοποίησης, διαστάσεις εν σειρά και εν παραλλήλω, διαστατοποίηση με συντεταγμένες),  • Τομές (κανονισμοί παρουσίασης, διαγράμμιση, απλές και σύνθετες τομές, ημιτομές, μερικές τομές, κατακλίσεις, ημιτελείς και άλλες ειδικές τομές). | | | 4 | | 3 |
| Εργαστήριο: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν μηχανουργικές διεργασίες χρήσιμες για την επεξεργασία μεταλλικών υλικών αλλά και τη λειτουργία βασικών εργαλειομηχανών. Στα πλαίσια των εργαστηρίων θα κατασκευασθεί ένας απλός μηχανισμός μετάδοσης κίνησης, με στόχο την απόκτηση πρακτικής εμπειρίας, αλλά και την εξοικείωση με τις μηχανές ενός τυπικού μηχανουργείου | | | 4 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 8 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanologiko-skhedio-i-mekhanourgeio-i | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα αποκτήσουν βασικές γνώσεις για την απεικόνιση των αντικειμένων τη μορφή και τις αναλογίες των διαστάσεων, θα γνωρίσουν τους κανονισμούς της Μηχανολογικής σχεδίασης και θα διαμορφώσουν σαφή αντίληψη στην προβολή των στερεών αντικειμένων στα επίπεδα σχεδίασης. Επιπλέον θα εξοικειωθούν με τις διεργασίες και εργαλειομηχανές ενός τυπικού μηχανουργείου όπως τόρνος, φρέζα, πλάνη, εφαρμοστήριο κλπ. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς την κατανόηση των αρχών λειτουργείας αλλά και τον χειρισμό τυπικών εργαλειομηχανών, μέσω της κατασκευής ενός απλού μηχανισμού μετάδοσης κίνησης. * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας το ομαδικό project της κατασκευής ενός μηχανισμού μετάδοσης κίνησης καθώς και της σύνταξης της απαραίτητης τεχνικής έκθεσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει θέματα τα οποία αποτελούν την βάση της κατανόησης του Μηχανολογικού Σχεδίου, των Μηχανουργικών Κατεργασιών και των αρχών λειτουργίας των εργαλειομηχανών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται θέματα όπως:   * Βασικοί κανονισμοί και όργανα σχεδίου (κανονισμοί, χαρτί και όργανα σχεδίασης, γραμμογραφία, γράμματα, υπόμνημα, κλίμακες, σχεδίαση με Η/Υ - CAD), * Στοιχειώδεις γεωμετρικές κατασκευές (διχοτόμηση, διαίρεση, σμίκρυνση – μεγέθυνση, σύνδεση, εύρεση καθέτου, παραλλήλου, εφαπτομένης, σχεδίαση καμπύλων γραμμών), * Συστήματα προβολής (μετρικές, ορθογώνιες ή κατά Monge και αξονομετρικές προβολές, μορφές αξονομετρίας, αλληλοτομία γεωμετρικών στερεών, αναπτύγματα), * Παρουσίαση μηχανολογικών εξαρτημάτων (τεχνικό σκαρίφημα, κατασκευαστικό σχέδιο, σχέδιο συναρμολόγησης, κανονισμοί και συστήματα παρουσίασης, είδη όψεων), * Διαστάσεις (κανονισμοί και συστήματα διαστατοποίησης, λογικές διαστατοποίησης, διαστάσεις εν σειρά και εν παραλλήλω, διαστατοποίηση με συντεταγμένες), * Τομές (κανονισμοί παρουσίασης, διαγράμμιση, απλές και σύνθετες τομές, ημιτομές, μερικές τομές, κατακλίσεις, ημιτελείς και άλλες ειδικές τομές). * Ασκήσεις μηχανουργείου - κατασκευή απλών εξαρτημάτων – τόρνος, πλάνη, εφαρμοστήριο και μετρήσεις ποιότητας μηχανουργικών διεργασιών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 52-60 | | Εργαστήριο | 52-60 | | Μελέτη θεωρίας | 26-30 | | Συνθετική Εργασία: Αφορά σε project με αντικείμενο την κατασκευή ένας μηχανισμού μετάδοσης κίνησης, με στόχο την απόκτηση πρακτικής εμπειρίας στον μηχανολογικό σχεδιασμό, καθώς και στην εξοικείωση με τις μηχανές ενός τυπικού μηχανουργείου όπως τόρνος, φρέζα, εφαρμοστήριο κλπ. | 13-15 | | Σύνολο Μαθήματος | 143-165 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (50%)  2. Εξέταση Εργαστηρίου (50%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **MECHANICAL DRAWING & MACHINE-SHOP TRAINING I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_115 | **SEMESTER OF STUDIES** | | First | |
| **COURSE TITLE** | Mechanical Drawing & Machine-Shop Training I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  •Basic drafting rules and drafting equipment (rules, drafting media and equipment, scales, Computer Aided Design principles),  •Common geometric constructions (angle bisection, dividing geometric elements into equal parts, up- and downscaling, drawing parallel perpendicular and tangent lines, drawing curves),  • Multiview projection (metric, orthographic or Monge views), solid sections, involute splines  •Mechanical drawing (working and detail drawings, assembly drawings, auxiliary views),  • Dimensioning (basics and rules, fundamentals and preferred dimensional practices, baseline dimensioning, direct and chain dimensioning, dimensioning for CAM),  • Sectional views (rules, section lines, full sections, half and offset sections, unsectioned features and intersections in section) | | | 4 | | 3 |
| Laboratory work  Machine shop training – machining simple parts – lathe, milling machine, drilling and fitting, quality assurance and measurement. | | | 4 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 8 | | 5 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanologiko-skhedio-i-mekhanourgeio-i | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will acquire basic knowledge about the representation of objects, common geometric constructions, familiarize themselves with basic drafting rules and drafting equipment and will develop a clear understanding of sectional views. In addition, they will familiarize themselves with machine tools and processes of a typical machine shop, such as lathe, milling machine, drill, fitting, measurement and quality control. * Skills: Students will develop skills in understanding handling typical machine tools through the construction of a simple gearbox mechanism. * Abilities: Combination of the above knowledge and skills to enable students to complete the team project of constructing a simple gearbox mechanism and to prepare the necessary technical report. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Basic drafting rules and drafting equipment (rules, drafting media and equipment, lettering, scales, Computer Aided Design principles), * Common geometric constructions (angle bisection, dividing geometric elements into equal parts, up- and downscaling, drawing parallel perpendicular and tangent lines, drawing curves), * Multi-view projection (metric, orthographic or Monge views), solid sections, involute splines * Mechanical drawing (working and detail drawings, assembly drawings, auxiliary views), * Dimensioning (basics and rules, fundamentals and preferred dimensional practices, baseline dimensioning, direct and chain dimensioning, dimensioning for CAM), * Sectional views (rules, section lines, full sections, half and offset sections, unsectioned features and intersections in section), * Machine shop training – machining simple parts – lathe, milling machine, drilling and fitting, quality assurance and measurement. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52-60 | | Laboratory work | 52-60 | | Independent study | 26-30 | | Assignments:  It is a project of the construction of a two-speed gearbox that aims to familiarize students with machine tools | 13-15 | | Total number of hours | 143-165 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (50%)  Laboratory assignment (50%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_128 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ειδικά Κεφάλαια Φυσικής για Μηχανικούς | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | - | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1232/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές εισαγωγικές γνώσεις της Μηχανικής και του Ηλεκτρομαγνητισμού. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Μηχανική-Στατική, Μηχανική-Δυναμική, Μηχανική-Ταλαντώσεις, Αντοχή Υλικών Ι-ΙΙ, Στοιχεία Μηχανών Ι-ΙΙ, Ηλεκτροτεχνία και ηλεκτρικές Μηχανές κ.ά. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Κίνηση σε ευθεία γραμμή, Διανύσματα, Κίνηση σε δύο και τρεις διαστάσεις, Δύναμη και κίνηση (νόμοι Newton), Κινητική ενέργεια και έργο, Δυναμική ενέργεια, Διατήρηση ενέργειας, Γραμμική ορμή και ώθηση, Ισορροπία, Ρευστά, Ηλεκτρικό φορτίο, Ηλεκτρικά πεδία, Ο νόμος του Gauss, Ηλεκτρικό δυναμικό, Μαγνητικά πεδία, Ηλεκτρομαγνητισμός, Επαγωγή και συντελεστής αυτεπαγωγής |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Παρουσιάσεις Powerpoint |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις / Φροντιστήριο | 4 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 52 ώρες = 2 ECTS | | Μελέτη των φοιτητών | 4 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 52 ώρες = 2 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 8 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 104 ώρες = 4 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (Ελληνικά και Αγγλικά) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Halliday-Resnick-Walker Φυσική 8η έκδοση |

**COURSE OUTLINE: SPECIAL ΤOPICS IN PHYSICS FOR ENGINEERS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_128 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Special Topics in Physics for Engineers | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | - | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1232/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The goal of this module is to provide with the student of Mechanical Engineering & Aeronautics the basic knowledge on Mechanics and Electromagnetism. This background is fundamental for a series of higher level undergraduate modules such as Mechanics-Statics, Mechanics-Dynamics, Mechanics-Vibration, Strength of materials I,II , Electrical circuits and electric machines etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation in new environments  Decision Making  Exercise of criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Straight line motion, Vectors, Motion in 2D and 3D, Force and motion (Newton’s laws), Kinetic energy and work, Potential energy, Energy conservation, Linear impulse and momentum, Static equilibrium, Introduction to fluids, Electrical charge, Electric fields, Gauss law, Electric potential, Magnetic fields, Electromagnetism, Inductance and induction |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint presentations |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures / problem solving | 4 hrs/week x 13 weeks = 52 hrs = 2 ECTS | | Students studying | 4 hrs/week x 13 weeks = 52 hrs = 2 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 8 hrs/week x 13 weeks = 104 hrs = 4 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam (Greek and English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Halliday-Resnick-Walker Physics 8th edition |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ Η/Υ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_129 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στους Η/Υ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 2 | | 2 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 2 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/eisagogi-stous-i-y.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί βασικό εισαγωγικό μάθημα για την εξοικείωση των φοιτητών με την χρήση των Η/Υ και των διαφόρων υπολογιστικών συστημάτων. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος:   * Να αποκτήσουν οι φοιτητές γνώσεις σχετικά με την αρχή λειτουργίας των Η/Υ * Να εξοικειωθούν σχετικά με την χρήση των δικτύων * Να αποκτήσουν μία πρώτη επαφή με λογισμικά χρήσιμα για μηχανικούς * Να εξοικειωθούν με την χρήση Η/Υ για την σύνταξη τεχνικών | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή στους Υπολογιστές και εξοικείωση με τη δομή των Η/Υ (Προσωπικός Υπολογιστής), το υλικό (Hardware) και το Λογισμικό (Software). * Γνωριμία με τα λογικά κυκλώματα και την άλγεβρα Boole. Επίλυση λογικών προβλημάτων στον Η/Υ (Logic Gate Simulator, Cedar Logic) * Επαφή με τα κύρια λειτουργικά συστήματα (Windows, Unix, Linux) καθώς και περιβάλλοντα εργασίας (Windows, X Windows). Παρουσίαση χρήσης Linux (Εισαγωγή, Εγκατάσταση, Δυνατότητες, Βασική χρήση, Εφαρμογές) * Ψηφιοποίηση δεδομένων από Η/Υ. Παρουσίαση χρήσης προγραμμάτων απόκτησης και χειρισμού Πειραματικών Δεδομένων (Labview) * Εξοικείωση με τα πληροφοριακά Συστήματα Η/Υ (Δίκτυα Επικοινωνίας, Internet (Mail, WWW, κ.λ.π.) * Απόκτηση γνώσεων χειρισμού εργαλείων γραφείου για Μηχανικούς (Microsoft Office,Open Office) για την ορθή σύνταξη τεχνικών εκθέσεων στον Υπολογιστή * Χρήση υπολογιστικών εργαλείων για Μηχανικούς (Matlab). Γνωριμία με τη χρήση του προγράμματος για την επεξεργασία δεδομένων και την γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Σύνταξη υπολογιστικού κώδικα με χρήση επαναληπτικών διαδικασιών, δομών ελέγχου καθώς και εισαγωγή – εξαγωγή δεδομένων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη και στο υπολογιστικό κέντρο του τμήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού για ψηφιοποίηση δεδομένων, επεξεργασία κειμένου, επίλυση προβλημάτων λογικής άλγεβρας, επεξεργασία, ανάλυση και γραφική απεικόνιση δεδομένων. * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις και φροντιστήρια | 26 | | Εργαστήρια που εστιάζουν στην εφαρμογή της μεθόδου σε επίλυση τυπικών προβλημάτων και μελετών από διμελείς ομάδες φοιτητών | 12 | | Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές | 30 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (22 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 88 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εργαστηριακές Ασκήσεις με Αναφορές (40%)  Η τελική εξέταση αποτελεί το 60% του τελικού βαθμού και πραγματοποιειται στον Υπολογιστή |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Εισαγωγή στην Πληροφορική, Βαϊόπουλος Δ.  Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών, Behrouz, Forouzan, Firouz, Mosharraf |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO COMPUTER SCIENCE**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_129 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1st |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Computer Science | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 2 | | 2 | | |
|  |  | |  | | |
| Laboratory | 2 | | 2 | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 4 | | 4 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/eisagogi-stous-i-y.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This the basic introductory course of the curriculum in the topics of using computers as well as the various operational systems.  Upon completion of the course, the students are anticipated to:   * Attain fundamental knowledge regarding the operation of Computers * Become familiar with the core of network systems * Acquire the knowledge and experience with fundamental engineering software * Become familiar with the preparation of technical reports using computer systems. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Promotion of free and creative thinking | | |
|  | | |

1. **Course Content**

|  |
| --- |
| * Introduction to the course. Description of the structure of computer systems, the hardware and the software. * Presentation of logical gates and Boolean algebra. Solution of logical problems using computer systems (Logic Gate Simulator, Cedar Logic). * Introduction to the main operational systems (Windows, Unix, Linux) and computer working environments (Windows, X Windows). Introduction to Linux operation (Intro, installation, capabilities, basic operation and applications) * Introduction to the Data Acquisition and data digitization. Presentation of the operational basics for the data acquisition and the post processing of experimental data via computer systems (Labview) * Familiarization with the Information Systems (Communication Networks, Internet, Mail, WWW, etc.) * Operation of office tools for engineers (Microsoft Office,Open Office) and preparation of technical documents using computer systems. * Operation of fundamental software for engineers (Matlab). Introduction to basic operation functions for mathematical calcualations, data processing and graphical illustration of results. Syntax of computing algorithms for loops, control structures as well as data input – output. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium and teaching of laboratory exercises in the computer center of the Department. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of various computational software for data acquisition, word processor, solution of Boolean problems, data analysis, processing and graphical representation. * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 26 | | Laboratory Seminars and Exercises focused on the real world application of the method by two-member student teams. | 12 | | Preparation of Laboratory exercises and reports | 30 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (22 hours of work-load per ECTS credit) | 88 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Mandatory Lab Exercises and Reports (40%).  Final examination is the 60% of the final grade and takes place on computer. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Εισαγωγή στην Πληροφορική, Βαϊόπουλος Δ.  Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών, Behrouz, Forouzan, Firouz, Mosharraf |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Π114 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ιστορία της Τεχνολογίας Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική και Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1227/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο στόχος του μαθήματος είναι να εισαγάγει τον σπουδαστή στην ιστορία της επιστήμης του μηχανικού και των πολιτιστικών, οικονομικών και πολιτικών της επιπτώσεων στην κοινωνία. Να προσδιορίσει σημαντικές, όχι αυστηρά τεχνικές, πτυχές του σχεδιασμού μηχανών και μηχανισμών, όπως η εμφάνιση μηχανικών διαφορετικών ειδικοτήτων, η ηθική του μηχανικού, η αισθητική του σχεδιασμού, οι φιλόσοφοι, οι καλλιτέχνες και οι ποιητές και η επίδρασή τους στην επιστήμη του μηχανικού. Τέλος, το μάθημα στοχεύει να εισαγάγει τον σπουδαστή στην ανάπτυξη καθενός από τους κύριους κλάδους της επιστήμης του μηχανικού. Ειδικότερα εξετάζονται: Η Παραγωγή και η Ανθρώπινη κοινωνία. Οι πηγές της τεχνολογίας. Η προϊστορική περίοδος. Το πρωτόγονο κοινοτικό σύστημα. Η περίοδος των Αιγυπτιακών αυτοκρατοριών. Η δουλοκτητική κοινωνία. Η τεχνολογία στην αρχαία Ελλάδα. Ελληνιστικοί και Ρωμαϊκοί Χρόνοι. Μεσαίωνας και Αναγέννηση. Η φεουδαρχική κοινωνία. Η Φυσική Φιλοσοφία. Ανασκόπηση της τεχνολογικής εξέλιξης Οι βάσεις της σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Ομαδική εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  Το πρωτόγονο κοινοτικό σύστημα, Η περίοδος των αιγυπτιακών αυτοκρατοριών 3000-600 π.Χ.  Οι πρώτοι μηχανικοί: ο Αμεχοτέπ και ο Γκουντέα. Υλικά: Ξυλεία, Μέταλλα, Εργαλεία, Μηχανισμοί, Υδραυλικά Μηχανήματα, Η δουλοκτητική κοινωνία.  ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ  Η γεωργία, τα τεχνικά υλικά, η βιοτεχνική παραγωγή, η στρατιωτική τεχνολογία, όργανα και μηχανισμοί, η ανάπτυξη του πολιτισμού στην αρχαία Ελλάδα, από τις κοινωνίες των γενών στην δουλοκτητική κοινωνία, η κοινωνία των Αχαιών, οι ελεύθεροι πολίτες και οι σκλάβοι, η χαμηλή παραγωγικότητα και το υψηλό κόστος της δουλικής εργασίας, της γεωργικής και βιοτεχνικής παραγωγής των δούλων. Η συγκέντρωση της ιδιοκτησίας της γης, η συγκέντρωση του κινητού πλούτου, της δουλείας και του ανταγωνισμού, οχαρακτήρας της δουλείας της αρχαίας κοινωνίας, της οικονομίας στον αρχαίο Ελληνικό κόσμο. Οι Πυθαγόρειοι και οι Αλεξανδρινοί Μηχανικοί. Ο Παρθενώνας και οι Μεγάλοι Αρχιτέκτονες. Η αντίληψη του Αριστοτέλη για την τιμιότητα και την πολυπλοκότητα της πολιτικής ζωής και της ηθικής στην αρχαιότητα. Αρχιμήδης. Ο κοχλίας του Αρχιμήδη. Το αρχαίο θέατρο και η μηχανές του.  ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΡΩΜΑΪΚΑ ΧΡΟΝΙΑ  Υλικά, Εργαλεία, Μηχανήματα, Υδραυλικά μηχανήματα, Θερμικές μηχανές, Δημόσια έργα. Ανεμόμυλοι, Νερόμυλοι, Αρχαία Πλοία, Αρχαία όπλα και πυροβολικό.  ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΓΕΝΝΗΣΗ 1400-1500.  Η εφεύρεση της τυπογραφίας, Εργαλεία, Μηχανήματα, Υδραυλικές μηχανές.  Η ΦΕΟΥΔΑΡΧΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ.  Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, Γενικές ιδιότητες της παραγωγής, Το πέρασμα στον κεφαλαιοκρατικό τρόπο παραγωγής, Το ξεκίνημα της βιομηχανικής επανάστασης, Η βιομηχανική κυριαρχία της Αγγλίας, 1850-1870.  ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Συνθήκες ανάπτυξης της Επιστήμης και Τεχνολογίας. Ανασκόπηση της τεχνολογικής εξέλιξης που συνόδευε την Βιομηχανική Επανάσταση. Οι βάσεις της σύγχρονης επιστήμης. Η Γαλλική, η Γερμανική και η Αμερικανική Σχολή Μηχανικών. Ηθική του Μηχανικού. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 30 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 3 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 30 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 26 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 119 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (60%)  Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (40%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1227/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Α. Δ. Δημαρόγκωνα Ι*ΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΙ* Η Βιομηχανική Επανάσταση (Μέχρι το 1890 μ.Χ.) Μακεδονικές Εκδόσεις - υπηρεσία «Εύδοξος»  Dimarogonas, A.D., 1990. The Origins of Vibration Theory. Journal of Sound and Vibration, 140(2), pp 181-189.  Dimarogonas, A.D., 1991. The Origins of the Theory of Machines and Mechanisms. Proceedings 40 Years of Modern Kinematics: A Tribute to Ferdinand Freudenstein Conference. Minneapolis, Minn., pp 1-2 to 1-11.  Dimarogonas, A.D., 1992. A Brief History of Rotor Dynamics. Keynote Address: Rotordynamics 92, Venice. Springer Verlag, Berlin, pp 1-9.  A. D Dimarogonas and T.G. Chondros 2001 International Conference on Ancient Greek Technology, SPS Olympia, Greece. Deus Ex Machina Design and Reconstruction. (in greek).  Dimarogonas, A.D., 1996, Vibration for Engineers, 2nd Edition, Prentice-Hall Int.  Dowson, D., 1979. History of Tribology. Longman Group Ltd, London.  Dimarogonas, A.D., 2001, Machine Design A CAD Approach, John Wiley and Sons, Inc. N.Y.  Schroedinger, E., 1954. Nature and the Greeks. Cambridge University Press, London.  Vitruvius, M.P., 1rst Century AD. De Architectura, v. 7. |

**COURSE OUTLINE: HISTORY OF TECHNOLOGY I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Π114 | **SEMESTER** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | History of Technology I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 3 | | 2 |
| Students homework assignments presentations | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek, English | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1226/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| The history of engineering is broadly reviewed from the earliest record to modern times. The social, cultural and economic effects of developments in engineering on contemporary events is examined. Each student will be expected to research the history of a particular engineering subject. The course goal is to introduce the student to the history of engineering and its cultural, economic and political impact on society. To identify important, not strictly technical, aspects of engineering and engineering design, such as the emergence of engineering societies, the engineering ethics, engineering aesthetics, the philosophers, artists and poets view of engineering. Finally, the course aims to introduce the student in the development of each of the major branches of engineering (e.g., CE, ChE, EE, ME, etc.) and its history.  As an outline of the course the following areas are highlighted: What is Engineering. Technology, invention and engineering. The primitive societies. The hand, the primitive tools. Production and the human society. The role of the domestication of animals and agriculture in the emergence of technology. Engineering as technology of scale. Early engineering. Mythology and the Bible. Irrigation and Potamic civilizations. Mesopotamia, Asia Minor, Egypt, India, China. The Great Empires. Pyramids and public works. Early sources on Engineering. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Team work  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS  The primitive community system, The period of Egyptian empires 3000-600 BC. The first engineers: Amenhotep and Gudea. Materials: Timber, Metals, Tools, Mechanisms, Hydraulic Machines, The slavery society.  TECHNOLOGY IN ANCIENT GREECE  The agriculture, Technical materials, Craft-based production, Military technology, Instruments and mechanisms, The growth of culture in Ancient Greece, From communities of genders in the slavery society, Society of Achaia, Free-men and Slaves, Low productivity and high cost of slavery work, Agricultural and craft-based production and the slavery arrangement, the concentration of property of land, the concentration of mobile wealth, the slavery and the free-men work competition, the slavery’s character of ancient society, the economy in the ancient Greek world. The Pythagorean and the Alexandrian Engineers. The Parthenon and the Great Architects. Aristotle's conception of nobility and the complexity of political life and moral virtue in ancient times. Archimedes. The Archimedes Screw. The ancient theater with the mechane, Deus Ex Machina.  HELLENISTIC AND ROMAN TIMES  Materials, Tools, Machines, Hydraulic machines, Thermic machines, Public works. Windmills, Watermills, Ancient Ships, Ancient weapons and artillery  The MEDIEVAL TIMES AND RENAISSANCE 1400-1500  The invention of typography, Tools, Machines, Hydraulic machines  The FEUDAL SOCIETY |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Use of ICT in teaching, communication with students |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 30 | | Laboratory practice | 3 | | Study and analysis of bibliography | 30 | | Project | 36 | | Essay writing | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 119 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek and English  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (60%) * Multiple choice test (40%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/  and the course sheet in the Study Guide. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Α. Δ. Δημαρόγκωνα Ι*ΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Ι* Μακεδονικές Εκδόσεις - υπηρεσία «Εύδοξος»  Dimarogonas, A.D., 1990. The Origins of Vibration Theory. Journal of Sound and Vibration, 140(2), pp 181-189.  Dimarogonas, A.D., 1991. The Origins of the Theory of Machines and Mechanisms. Proceedings 40 Years of Modern Kinematics: A Tribute to Ferdinand Freudenstein Conference. Minneapolis, Minn., pp 1-2 to 1-11.  Dimarogonas, A.D., 1992. A Brief History of Rotor Dynamics. Keynote Address: Rotordynamics 92, Venice. Springer Verlag, Berlin, pp 1-9.  A. D Dimarogonas and T.G. Chondros 2001 International Conference on Ancient Greek Technology, SPS Olympia, Greece. Deus Ex Machina Design and Reconstruction. (in greek).  Dimarogonas, A.D., 1996, Vibration for Engineers, 2nd Edition, Prentice-Hall Int.  Dowson, D., 1979. History of Tribology. Longman Group Ltd, London.  Dimarogonas, A.D., 2001, Machine Design A CAD Approach, John Wiley and Sons, Inc. N.Y.  Schroedinger, E., 1954. Nature and the Greeks. Cambridge University Press, London.  Vitruvius, M.P., 1rst Century AD. De Architectura, v. 7. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Π113 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στη Φιλοσοφία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| διαλέξεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Εγκυκλοπαιδικές γνώσεις στην Ιστορία της Φιλοσοφίας | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1946/> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
|  | |
| 1.Εξοικείωση  α) με τα βασικά ερωτήματα της φιλοσοφικής σκέψης και  β) με τις μεθόδους επίλυσής τους.  2. Κατανόηση της διαφοράς μεταξύ φιλοσοφίας και εμπειρικών επιστημών.  3.Γνωριμία με τα βασικά ερωτήματα της ηθικής, της γνωσιολογίας και της οντολογίας.  Επίπεδο μαθησιακών στόχων:  Ως προς την θεωρητική γνώση, επίπεδο 1 και 2 (ταξινόμηση Bloom)  Ως προς τις δεξιότητες: ευαισθητοποίηση του φοιτητή να θέτει ερωτήματα ευρύτερου προσανατολισμού, υπερβαίνοντας το επίπεδο της απλής εμπειρικής γνώσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
|  | |
|  |  |
| * Ενδιαφέρον για την συνοχή της συνολικής κοσμοεικόνας μας και του προσανατολισμού μας στον κόσμο * Ευαισθητοποίηση για το αίτημα εσωτερικής συνοχής και συγκρότησης του Εγώ * Ανάπτυξη θεωρητικών ενδιαφερόντων * Κριτική ικανότητα * Πραγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Φιλοσοφία και Ευδαιμονία στην αρχαία ελληνική σκέψη  2. Πρακτική φιλοσοφία: Σωκράτης και το ερώτημα για το δέον – Αριστοτέλης και η έννοια της αρετής - Νεώτερες θεωρίες: θεωρίες ελευθερίας (Καντ-Χεγκελ) – Ωφελιμιστικές θεωρίες (Τζ. Μπενθαμ, Τζ. Μιλλ, Τζ.Σ.Μιλλ)  3. Γνωσιολογία: Σωκρατική αυτογνωσία – ερως και γνώση στον Πλάτωνα – Νεώτερη εποχή: ορθολογισμός – εμπειρισμός  4. Οντολογία: βασικές οντολογικές διακρίσεις (ενότητα-πολλαπλότητα, ταυτότητα-μεταβολή) – η έννοια του υπερβατικού – είναι – φαίνεσθαι – η έννοια του φαινομένουστον Καντ   |  |  | | --- | --- | | **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο | | **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Ηλεκτρονική τάξη  Powerpoint | | |
| **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  ***Σημείωση:*** *Υπολογίσθηκαν 25 ώρες φόρτου εργασίας ανά μονάδα ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου ECTS*** | | Διαλέξεις | 39 | | Αυτοδυναμη Μελέτη | 11 | | Σύνολο Μαθήματος | 50 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Δύο γραπτές εξετάσεις προόδου κατά την διάρκεια των μαθημάτων:  1η πρόοδος μετά την 1η+2η ενότητα 2η πρόοδος μετά την 3η+4η ενότητα  Κριτήρια αξιολόγησης  Αξιολογείται το κατά πόσον ο φοιτητής επιτυγχάνει τους στόχους του μαθήματος: μαθησιακά αποτελέσματα 1-3. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Βλέπε σύνδεσμο URL περιεχομένου μαθήματος: [https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1946/](https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1913/) |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO PHILOSOPHY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Π113 | **SEMESTER** | | 1o | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Philosophy | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
| **COURSE TYPE** | Special background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Basic Orientation in the History of Philosophy | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | **NO** | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1946/> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
|  |
| It is expected that students:   1. acquire knowledge about the fundamental systematic philosophical questions, and 2. the way of philosophical inquiry, 3. understand the methodological and semantical difference between philosophy and the empirical sciences, and 4. acquire basic historical orientation in the central issues of Ethics, Epistemology and Ontology/Metaphysics   Estimation of the level of the expected course learning outcomes: In respect to theoretical competences: level 1 and 2 (Bloom’s ranging) In respect to practical skills: promoting the ability to abstract thinking |

|  |
| --- |
| **General Competences** |
| * Coherent thinking * Coherence of the ego and self-awareness * Theoretical inquiring * Production of free, creative and inductive thinking |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| 1. Philosophy and happiness (eudaemonia) in ancient Greek philosophy  2. Practical Philosophy: Socrates and the question of appropriateness – Aristotle and the concept of virtue – modern theoretical approaches: theories of freedom (Kant-Hegel), utilitarianism (J. Bentham, J. Mill, J.St. Mill)  3. Epistemology: Socratic self-knowledge – eros and knowledge in Plato. Modern era: rationalism – empiricism  4. Ontology: basic ontological distinctions (unity – plurality, identity – change) – the concept of “transcendence” – being – appearance – the concept of “phaenomenon” (Parmenides, Plato, Aristotle, Kant) |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | e-class powerpoint |
| **TEACHING METHODS**  *1 ECTS = 25 hours of work* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Study and analysis of bibliography | 11 | | Course total | 50 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:   * Two written tests: first performance after unit 1+2 of the course second performance after unit 3+4 of the course   Evaluation criteria:  The grade of success in the expected learning outcomes 1-4 (see above and in the page of the lecture in the Study Guide) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| See the e-class of the lecture: [https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1946/](https://eclass.upatras.gr/courses/PHIL1913/) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Π118 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στην Οικονομική Επιστήμη για Μηχανικούς και Επιστήμονες | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Φροντιστήριο | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων,*  *Επιστημονικής Περιοχής,*  *Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Βασικές γνώσεις μαθηματικών | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/ECON1360/ | | | | |
|  |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β* * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Οι φοιτητές, µετά την επιτυχή ολοκλήρωση της διδασκαλίας του µαθήµατος, θα είναι ικανοί:   * γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τα βασικά μεθοδολογικά εργαλεία της μικροοικονομικής και της μακροοικονομικής ανάλυσης * αντιλαμβάνονται τη συμπεριφορά των καταναλωτών και των παραγωγών στο πλαίσιο των διαφόρων μορφών αγοράς * ορίζουν τις συνθήκες ισορροπίας στην αγορά ενός αγαθού * περιγράφουν τους προσδιοριστικούς παράγοντες τόσο της ζήτησης όσο και της προσφοράς ενός αγαθού * ορίζουν και κατανοούν τις διαφορές μεταξύ της μικροοικονομικής και της μακροοικονομικής προσέγγισης * αντιλαμβάνονται τους μηχανισμούς μέσω των οποίων δημιουργείται το Προϊόν και το Εισόδημα σε μία οικονομίας * εξηγούν τα βασικά χαρακτηριστικά της αγοράς χρήματος και τον τρόπο προσδιορισμού του επιτοκίου * αναγνωρίζουν και να μπορούν να περιγράψουν τις λειτουργίες και τα αποτελέσματα της δημοσιονομικής και της νομισματικής πολιτικής, σύμφωνα με τις διαφορετικές σχολές οικονομικής σκέψης * κατανοούν τα βασικά θεματικά πεδία των διεθνών οικονομικών σχέσεων * διερευνούν τις επιδράσεις των διεθνών συναλλαγών μέσα από µια ολοκληρωμένη προσέγγιση της διεθνούς οικονομίας | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Αυτόνομη εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Eισαγωγή στην οικονομική επιστήμη 2. Θεωρία Συμπεριφοράς Καταναλωτή 3. Ζήτηση, προσφορά και κρατική παρέμβαση 4. Ελαστικότητες 5. Η συμπεριφορά των επιχειρήσεων 6. Μορφές αγοράς 7. Το εθνικό προϊόν 8. Προσδιορισμός του εθνικού προϊόντος 9. Χρήμα και τράπεζες 10. Η ζήτηση για χρήμα 11. Δημοσιονομική και νομισματική πολιτική 12. Εισαγωγή στη διεθνή οικονομική 13. Διεθνές Εμπόριο |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση   * διαφανειών σε προτζέκτορα * eclass * Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω ανοικών ομάδων συζήτησης στο eclass |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Φροντιστηριακές ασκήσεις | 13 | | Μελέτη (μη καθοδηγούμενη) | 57 | | Τελική εξέταση | 2 | | Ενδιάμεσες εξετάσεις | 2 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική  Γλώσσα Αξιολόγησης για Φοιτητές Erasmus:  Μέθοδοι Αξιολόγησης  Πολλαπλής Επιλογής  Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης  Επίλυση Προβλημάτων  Μικρότερος προβιβάσιμος βαθμός: 5  Μέγιστος προβιβάσιμος βαθμός: 10 |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Sloman John, Wride Alison and Garratt Dean. *Εισαγωγή στην Οικονομική Μικροοικονομική*. Εκδόσεις Broken Hill, 2017. * Mankiw Gregory N. and Taylor Mark P. *Οικονομική Μακροοικονομική*. 3η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016. * Βελέντζας Κωνσταντίνος. *Εισαγωγή στην Οικονομική Ανάλυση*. 2η έκδοση, Εκδόσεις Μπένου, 2011. |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO ECONOMICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Π118 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Economics for Scientists and Engineers | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Tutorials | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Recommended prerequisite knowledge: | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/ECON1360/ | | | | |
|  |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β* * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students, after completing the course, will be able to:   * know and use the basic methodological tools of microeconomic and macroeconomic analysis * understand the behavior of consumers and producers in the various market form * define the conditions of equilibrium the commodities market * describe the determinants of demand and supply of products | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * define and understand the differences between the microeconomic and macroeconomic approach * perceive the mechanism through which the Product and the Income are created in an economy * explain the main features of the money market and how the interest rate is determined * recognise and describe the functions and results of the fiscal and monetary policy, according to the different schools of economic thought * understand the basic fields of the international economic relations * explore the effects of international transactions through an integrated approach of the international economy. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to the economic science  2. Theory of the Consumer’s Behavior  3. Demand, supply and state intervention  4. Elasticities  5. Producers’ behavior  6. Types of markets structure  7. The national product  8. The determination of the national product  9. Money and banks  10. The demand for money  11. Fiscal and monetary policy  12. Introduction to international economics  13. The International Trade |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures (face to face) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of:   * Slides and projector * eclass * Communication with the students through open discussion groups in the eclass |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Lectures | 26 | | Tutorials | 13 | |  | 57 | | Solving suggested exercises | 2 | | Hours of personal study by the student | 2 | |  |  | | Final examination |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 100 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Assessment Language: Greek  Assessment Language for Erasmus students:  Assessment methods  Multiple choice  Short answer questions  Problem solving tests  Minimum passing grade: 5  Mαximum passing grade: 10 |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| (*in Greek*)   * Sloman John, Wride Alison and Garratt Dean. Introduction to Economics: Microeconomics. Publisher: Broken Hill, 2017. * Mankiw Gregory N. and Taylor Mark P. Economics:Macroeconomics. 3rd edition, Publisher: Tziolas, 2016. * Velentzas Konstantinos. *Introduction to Economic Analysis*. 2nd edition, Publisher: Mpenos, 2011. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΓΓΛΙΚΑ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ111 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΑΓΓΛΙΚΑ Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ . Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Β1/Β2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1163/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο σκοπός του εισαγωγικού αυτού μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Αγγλικής Γλώσσας (Reading, Writing, Speaking, Listening) και να τους εισαγάγει στα Αγγλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Τechnical English).  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   1. Εμβαθύνει τη γνώση του στην Αγγλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. 2. Θα έχει εισαχθεί στις πρώτες έννοιες των Αγγλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας τα πρώτα πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. 3. Θα έχει αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη(κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή του σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας ως ξένης και της Αγγλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * What is Engineering; an introduction * What is Mechanical Engineering * Basics in Science * Calculus * Types of Metals * Properties of Metals * Machining Techniques * Academic English Practice |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο ( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | **Δραστηριότητα** | **Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Προφορική παρουσίαση | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Προαιρετική προφορική παρουσίαση – 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book). 2. Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009. 3. Ibbotson, M., *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press, 2008. 4. Stavropoulou, V., *English for Mechanical Engineering*. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008. 5. Porter, D., *Check your Vocabulary for Academic English*. Bloomsbury Publishing, 2003. 6. McCarthy, M., and O'Dell, F., *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge University Press, 2002. |

**COURSE OUTLINE: ENGLISH I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ111 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | English I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of English is recommended towards students’ successful completion of the course (B1/B2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1163/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of this course is to brush upon students’ general English language skills with an emphasis on Technical English topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in the Mechanical Engineering Language.  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four English language skills  2. will have introduced themselves to topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production)  4. will have introduced themselves to and practiced Academic English | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   1. Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied concepts, theories and applications which are related to Mechanical Engineering. 2. Study skills needed for continuing academic and professional development related to English as a Foreign Language and English for General Academic and Specific Purposes. 3. Ability to interact with others on technical or interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics in Mechanical Engineering:   * + - 1. What is Engineering; an introduction       2. What is Mechanical Engineering       3. Basics in Science       4. Calculus       5. Types of Metals       6. Properties of Metals       7. Machining Techniques       8. Academic English Practice |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Oral presentation | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is English.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Optional oral presentation (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * + - 1. Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book).       2. Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009.       3. Ibbotson, M., Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008.       4. Stavropoulou, V., English for Mechanical Engineering. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008.       5. Porter, D., Check your Vocabulary for Academic English. Bloomsbury Publishing, 2003.       6. McCarthy, M., and O'Dell, F., Academic Vocabulary in Use. Cambridge University Press, 2002. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΑΛΛΙΚΑ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ112 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γαλλικά Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ . Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου A1/A2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γαλλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU124/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο σκοπός του εισαγωγικού αυτού μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Γαλλικής Γλώσσας (Lire, Écrire, Parler, Écouter) και να τους εισαγάγει στα Γαλλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Français technique).  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * Εμβαθύνει τη γνώση του στην Γαλλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. * Θα έχει εισαχθεί στις πρώτες έννοιες των Γαλλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας τα πρώτα πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. * Θα έχει αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη(κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή του σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Γαλλικής γλώσσας ως ξένης και της Γαλλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * Qu’est-ce que l’ ingéniorat? une introduction * Qu’est-ce que l’ingéniorat mécanique * Éléments de base * Calculus * Types de Métaux * Propriétés de Métaux * Techniques de Machinerie * Pratique du français Académique |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο ( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Προφορική παρουσίαση | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Γαλλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Προαιρετική προφορική παρουσίαση – 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | [Technologie de construction mécanique – tome 1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#tcm1) | M. Norbert – R. Philippe | La capitelle | | [Construction mécanique industrielle](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmi) | C. Barlier – R. Bourgeois – F. Virot | Foucher - Data STI | | [Construction mécanique – tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmt1) | R. Boucault – J. Lhivert – F. Minetti | Foucher – collection technologie industrielle | | [Guide des sciences et technologies industrielles](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#gsti) | JL . Fanchon | Afnor Nathan | | [Construction mécanique - éléments de technologie - tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmet) | G.Lenormand - R.Mignιe - J.Tinel | Foucher | |

**COURSE OUTLINE: FRENCH I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ112 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | French I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of English is recommended towards students’ successful completion of the course (A1/A2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | French | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU124/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of this course is to brush upon students’ general French language skills with an emphasis on Technical French topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in the Mechanical Engineering Language.  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four French language skills  2. will have introduced themselves to topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   1. Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied concepts, theories and applications which are related to Mechanical Engineering. 2. Study skills needed for the continuous academic and professional development related to French as a Foreign Language and French for General Academic and Specific Purposes. 3. Ability to interact with others on technical or interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics in Mechanical Engineering:   * What is Engineering; an introduction * What is Mechanical Engineering * Basics in Science * Calculus * Types of Metals * Properties of Metals * Machining Techniques * Academic French Practice |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Oral presentation | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is French.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Optional oral presentation (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | [Technologie de construction mécanique – tome 1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#tcm1) | M. Norbert – R. Philippe | La capitelle | | [Construction mécanique industrielle](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmi) | C. Barlier – R. Bourgeois – F. Virot | Foucher - Data STI | | [Construction mécanique – tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmt1) | R. Boucault – J. Lhivert – F. Minetti | Foucher – collection technologie industrielle | | [Guide des sciences et technologies industrielles](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#gsti) | JL . Fanchon | Afnor Nathan | | [Construction mécanique - éléments de technologie - tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmet) | G.Lenormand - R.Mignιe - J.Tinel | Foucher | |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ113 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γερμανικά Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| Διαλέξεις και εργαστηριακές ασκήσεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα **Γερμανικά Ι**  θα πρέπει να έχουν καλή γνώση της Γερμανικής γλώσσας (επίπεδο Β1) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γερμανικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές την ικανότητα επικοινωνίας, προφορικής και γραπτής, σε συνθήκες καθημερινότητας και αργότερα να καταστούν ικανοί να συμβουλεύονται και να χρησιμοποιούν τη γερμανική επιστημονική βιβλιογραφία και ορολογία | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Ανάπτυξη των δεξιοτήτων παραγωγής και κατανόησης γραπτού και προφορικού λόγου της γερμανικής γλώσσας. (επίπεδο Β1+ -Β2) | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα( Perfekt, Präteritum,Verben mit Präpositionen,Infinitvsätze,Finalsätze,Adjektivdeklination,Nominalisierung) * Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού * Κατανόηση προφορικού και γραπτού λόγου * Ορθή προφορά και έκφραση |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ΟΧΙ |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | Ναι 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | Ναι 20 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | - | | Εκπόνηση μελέτης (project) | - | | Συγγραφή εργασίας | - | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι Γερμανική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην τελική εξέταση (90%)    Και στην παρακολούθηση και συμμετοχή (10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Begegnungenn B1+ Schubert Verlag * Γερμανική Γραμματική και Συντακτικό Praxis Verlag * Pons Wörterbuch( online ) Deutsch Griechisch-Griechisch Deutsch Klett Verlag |

**COURSE OUTLINE: GERMAN I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ113 | **SEMESTER** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | German I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Students are required to be independent users –upper intermediate level B1 | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | German | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| Τhe course initially aims at developing students’ written and oral communication skills to be able to respond to everyday life situations. Moreover, students are gradually getting familiarized with German terminology and bibliography, depending on their field of study. Students develop their academic reading and writing skills by learning how to consult and use proper academic sources. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improve all four languages skills-reading ,listening, speaking, writing to a satisfactory level (B1+-B2)  Apply strategies for reading and comprehending relevant German bibliography | |

1. **SYLLABUS**

* Grammar and syntactical phenomena (Tenses, use of Infinitive, clauses of purpose, declination of adjectives, nominalization
* Written and oral speech production
* Written and oral speech comprehension
* Proper articulation and correct pronunciation

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face (class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | - |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***ctivity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory and language practice | 20 | | Study and analysis of bibliography | - | | Project writing | - | | Essay writing | - | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | The language of evaluation is German.  The evaluation includes:   * Final exam (90%) * Attendance and participation (10%) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| * Begegnungenn B1+ Schubert Verlag (main coursebook) * German Grammar and Syntax - Praxis Verlag (grammar book) * Pons Wörterbuch Deutsch Griechisch-Griechisch Deutsch Klett Verlag (on line dictionary) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΩΣΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ115 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 1ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρώσικα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | |  | |  |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΤΑ ΔΗΛΑΔΗ Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ρώσικα | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναί | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| -κάλυψη βασικών φωνητικών και γραμματικών δομών –Α΄ εξάμηνο.  Στο Α' εξάμηνο **(Ρώσικα Ι )** τα μαθήματα περιλαμβάνουν:  -Φωνητική - Εκμάθηση ρωσικού αλφάβητου - Κανόνες προφοράς και τονισμού-Βασικές αρχές γραμματικής (Ουσιαστικό - Γένη ουσιαστικών - Ενικός/Πληθυντικός αριθμός - Προσωπικές και κτητικές αντωνυμίες - Επίθετα - Ρήματα (συζυγίες και χρόνοι των ρημάτων))  -Βασικές αρχές συντακτικού  -Σύντομα κείμενα - διάλογοι  -Προφορική ανάπτυξη θεμάτων | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Βελτίωση των δεξιοτήτων στη χρήση και κατανόηση της ρωσικής γλώσσας  Βελτίωση του γραπτού και προφορικού λόγου | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα,, Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού, εμπλουτισμός λεξιλογίου |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 20 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | | Συγγραφή εργασίας |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | ΣύνολοΜαθήματος | 3Χ13=39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι- Ρωσική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην Τελική Εξέταση Μαθήματος (50%)  Γραπτή Εργασία (10%)  Παρακολούθηση (40%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  1.РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова  2.РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва  3. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов4.  4.ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΟΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ  РУССКО-ГРЕЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ. MANDESON |

**COURSE OUTLINE: RUSSIAN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ115 | **SEMESTER** | | 1st | |
| **COURSE TITLE** | Russian | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| The course is being taught as a laboratory class. The analysis of the language structure and function is materialized via the experiential learning and the active participation of the students. | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | No | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Russian | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| * Coverage of basic phonetic and grammatical structures – A’ semester   In the A’ semester (**Russian I** ) the courses include:   * Phonetics – learning of the Russian alphabet – Rules of pronunciation and intonation -Basic principles of grammar (Nouns –noun genders – singular/plural – personal and possessive pronouns – adjectives – verbs (conjugations and tenses) * Basic principles of syntax * Short texts – dialogues * Oral presentations |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improvement in usage and understanding of the Russian language.  Improvement of writing and speaking skills. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Grammatical and syntactic phenomena. Speaking and writing. Vocabulary enrichment. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face (in class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* |  |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice | 20 | | Study and analysis of bibliography |  | | Project |  | | Essay writing |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 3x13=39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Russian.  The evaluation is based on:  Final Exam (50%)  Written project (10%)  Attendance (40%) |
|  |  |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова 2. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва 3. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов 4. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΟΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ 5. РУССКО-ГРЕЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ. MANDESON |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_121 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μαθηματικά ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία θεωρίας και επίλυση ασκήσεων | | | 6 | | 5 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων μίας μεταβλητής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Είναι δυνατή η υποστήριξή τους με βιβλιογραφία και φροντιστηριακές ασκήσεις, καθώς και τελική εξέταση στην Αγγλική γλώσσα. | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1224/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο Μηχανικό τις γνώσεις των εφαρμοσμένων μαθηματικών για μηχανικούς που χρειάζεται στην επιστήμη του/της στις περιοχές του διαφορικού-ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων πολλών μεταβλητών και της διανυσματικής ανάλυσης. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα ειδικότητας του Μηχανολόγου Μηχανικού. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα έχει αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τις μαθηματικές μεθόδους στα επόμενα μαθήματα στις σπουδές του/της στην επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού καθώς και σε σχετικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Διαφορικός Λογισμός Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών: Καρτεσιανές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες στο χώρο. Εεπιφάνειες δευτέρου βαθμού. Όρια, συνέχεια συναρτήσεων, μερική παράγωγος 1ης τάξης, φυσική σημασία, κανόνες παραγώγισης. Μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης, θεώρημα Schwartz, τελεστής Laplace, αρμονικές συναρτήσεις και οι μερικές διαφορικές εξισώσεις κύματος και διάχυσης. Διαφορισιμότητα, ολικό διαφορικό, συνάρτηση δυναμικού. Παραγώγιση σύνθετων συναρτήσεων, αλλαγή συστήματος συντεταγμένων σε μερικές διαφορικές εξισώσεις, ομογενείς συναρτήσεις. Πεπλεγμένες συναρτήσεις, θεωρήματα ύπαρξης. Ιακωβιανή ορίζουσα και συναρτησιακή ανεξαρτησία. Θεωρήματα μέσης τιμής Taylor και Maclaurin. Ακρότατα συναρτήσεων και δεσμευμένα ακρότατα.  Διανυσματική Ανάλυση: Μεταφορά - περιστροφή συστήματος συντεταγμένων. Διανυσματική ανάλυση και διανύσματα στο χώρο. Όριο, συνέχεια και παράγωγος διανυσματικών συναρτήσεων μίας και πολλών μεταβλητών. Στοιχεία από τη διαφορική γεωμετρία των καμπυλών στο χώρο. Διάνυσμα θέσης σωματιδίου, διάνυσμα ταχύτητας και επιτάχυνσης. Μοναδιαίο εφαπτόμενο και μοναδιαίο κάθετο διάνυσμα σε καμπύλη. Ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων ή τρίεδρο Frenet?Serret, καμπυλότητα και στρέψη καμπύλης. Τελεστής ανάδελτα, κλίση βαθμωτής συνάρτησης, φυσική-γεωμετρική σημασία, παράγωγος ως προς διεύθυνση. Απόκλιση και περιστροφή διανυσματικών συναρτήσεων, αστρόβιλα και σωληνοειδή πεδία, βασικές διανυσματικές ταυτότητες.  Ολοκληρωτικός Λογισμός Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών: Διπλά ολοκληρώματα, φυσική σημασία, εύρεση ορίων ολοκλήρωσης, μάζες και ροπές επίπεδων χωρίων.  Αλλαγή συστήματος συντεταγμένων στην ολοκλήρωση, τριπλά ολοκληρώματα, εύρεση ορίων ολοκλήρωσης, μάζες και ροπές στερεών. Επικαμπύλια ολοκληρώματα Α' και Β' είδους, φυσική σημασία (μάζες - ροπές ελατηρίων, έργο, ροή, κυκλοφορία), επιφανειακά ολοκληρώματα, φυσική σημασία (μάζες - ροπές επιφανειών, ροή). Θεωρήματα Gauss, Stokes, Green, φυσική σημασία. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 78 | | Μελέτη Θεωρίας | 27 | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 45 | |  |  | | ΣύνολοΜαθήματος | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1) Π.Μ. Χατζηκωνσταντίνου: Mαθηματικές Μέθοδοι για Μηχανικούς και Επιστήμονες: Λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών & διανυσματική ανάλυση, Εκδόσεις Γκότση, Αθήνα, 2016.  2) Παπαντωνίου, Β. I., Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών, Αγις-Σαββας Γαρταγανης, 1989  3) Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., Απειροστικος Λογισμος, ITE-Πανεπιστημιακες Εκδοσεις Κρητης, 2012 |

**COURSE OUTLINE: MATHEMATICS ΙΙ**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_121 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Mathematics ΙΙ | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and exercises | | | 6 | | 5 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 5 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However the students should already have a satisfactory knowledge of differential and integral calculus of single variable functions. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | It is possible to support ERASMUS students with bibliography and tutorial exercises, as well as a final examination in English. | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1224/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| To give the student in mechanical engineering the knowledge of applied engineering mathematics that he/she needs in his/her science in the areas of differential/integral calculus and vector analysis. This knowledge is necessary and is used in many subsequent specialization courses in mechanical engineering. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the end of the course the student will have developed the ability to efficiently mathematical methods in the subsequent courses in his/her studies in mechanical engineering as well as in related problems of mechanical engineering. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Cartesian, cylindrical and spherical coordinates in space. Second degree surfaces.  Multivariable functions, limit, continuity, partial derivative of first or higher order and geometric interpretation. Derivation rules, schwarz theorem. Total differential and the concept of differentiation. Derivatives of composite and implicit functions, implicit function theorem. Jacobian determinant and functional dependence. Taylor and Maclaurin theorems. Extrema of multivariable functions and constrained extrema, Lagrange multipliers.  Vectors and analytic geometry in space. Limit, continuity and derivative of vector-valued functions. Elements of the differential geometry of curves in space. Position vector of particle, vector velocity and acceleration. Unit tangent, normal and binormal vectors, curvature and torsion of curve. Directional derivative, gradient scalar functions, divergence and rotation of vector functions, their physical interpretation and basic vector identities. Laplace differential operator, harmonic functions and partial differential equations of Helmholtz, wave and diffusion. Potential functions, conservative and solenoidal fields, Helmholtz decomposition theorem. Curvilinear coordinate systems, transformations and change of coordinates. Geometrical applications of partial derivatives.  Multiple integrals, change of coordinate system. Volume of three–dimensional domains, masses and moments in three dimensions. Line integrals, work, circulation and flux. Surface area, surface integral and parameterized surfaces. Gauss, Stokes and Green theorems, physical interpretation. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 78 | | Theory study | 27 | | Exercises | 45 | | Total number of hours | 150 | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1) Π.Μ. Χατζηκωνσταντίνου: Mαθηματικές Μέθοδοι για Μηχανικούς και Επιστήμονες: Λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών & διανυσματική ανάλυση, Εκδόσεις Γκότση, Αθήνα, 2016. (in Greek)  2) Παπαντωνίου, Β. I., Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών, Αγις-Σαββας Γαρταγανης, 1989. (in Greek)  3) Thomas, Finney R.L., Weir, Calculus and Analytic Geometry, Addison Westley, 1998 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_123 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Επιστήμη των Υλικών ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_el/courses/view_details/8> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις σε θέματα:  α) των μηχανικών και τεχνολογικών ιδιοτήτων των υλικών, β) συμπεριφοράς των υλικών σε συνθήκες διάβρωσης, γ) παραγωγής σιδηρούχων κραμάτων και άλλων βαρέων μετάλλων, δ) παραγωγής και συμπεριφοράς ελαφρών μεταλλικών υλικών.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Αντοχή Υλικών Ι & ΙΙ, Στοιχεία Μηχανών Ι & ΙΙ, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, Αεροναυπηγικά Υλικά, Κόπωση Αεροπορικών Κατασκευών, Τεχνολογίες Παραγωγής Πολυμερών και Συνθέτων Υλικών κλπ. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Λοιπές μηχανικές και τεχνολογικές ιδιότητες (μηχανική συμπεριφορά σε κρούση, σκληρότητα, φθορά, εσωτερική τριβή, συγκολλησιμότητα, κατεργασιμότητα, ελατότητα) - Βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων των μεταλλικών υλικών (βασικοί μηχανισμοί ενίσχυσης, μηχανικές και θερμικές διεργασίες) - Διάβρωση και μέθοδοι προστασίας -Πυρομεταλλουργία - Κονιομεταλλουργία - Μηχανολογικά Υλικά - Σίδηρος και κράματα σιδήρου - Χάλυβες και Χυτοσίδηρος - Ελαφρά μεταλλικά υλικά (Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου, μαγνήσιο και κράματα μαγνησίου) - Βαριά μεταλλικά υλικά (Χαλκός και κράματα χαλκού, Νικέλιο και κράματα νικελίου) - Πολυμερή και Σύνθετα υλικά - Κεραμικά υλικά. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και φροντιστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36-42 ώρες | | Φροντιστήριο | 45-51 ώρες | | ΜελέτηΘεωρίας | 36-42 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 156-180 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Θ. Κερμανίδης, Σ. Παντελάκης, “ Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών – Τόμος ΙI ”, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Πάτρα, 2017. * Σπ. Γ. Παντελάκης, Κ.Ι. Τσερπές. *Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2015. |

**COURSE OUTLINE: MATERIAL SCIENCE II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_123 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Material Science II | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_en/courses/view_details/8> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic principles of the material science, namely the materials’ technological properties and mechanical behavior. Specifically, the materials’ behavior under corrosive environments as well as under dynamic loading (fatigue, fatigue crack growth, fracture mechanics) is analyzed. Finally, a small introduction in the polymers/composite materials as well as in steel production and properties is also part of this course.  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Strength of Materials, Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Mechanical and technological properties (impact, hardness, wear, tribological properties, weldability, machinability, rollability) - Improvement of mechanical properties of metallic materials (strengthening mechanisms, mechanical and thermal processes) - Corrosion and corrosion protection methods -Pyrometallurgy - Sintering- Engineering materials - Iron and iron-based alloys- Steel and cast-iron - Light weight metallic materials (Aluminum and aluminum alloys, Magnesium and magnesium alloys) - Heavy weight metallic materials (Copper and copper alloys, Nickel and nickel alloys) - Polymer and composite materials - Ceramic materials. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36-42 hours | | Exercises | 45-51 hours | | Study of Theory | 36-42 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 156-180 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Th.Kermanidis, Sp. Pantelakis, Materials Science II, 2017. * Sp. Pantelakis, K.I. Tserpes. Mechanical Behavior of Materials, Tziolas Publications, Thessaloniki, 2015. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΣΤΑΤΙΚΗ)**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_124 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική (Στατική) | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Όχι | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1170/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Οι φοιτητές στο τέλος του εξαμήνου πρέπει να είναι σε θέση:  1. Να αναλύουν/συνθέτουν μέσω διανυσματικών εξισώσεων και παραστάσεων συστήματα δυνάμεων και ροπών που ασκούνται σε κατασκευές (η επιμονή στην διανυσματική αναπαράσταση είναι για την διευκόλυνση στην επίλυση προβλημάτων με δυνάμεις και ροπές σε τυχαίες διευθύνσεις στον χώρο)  2. Να μπορούν να παράγουν απλά μαθηματικά μοντέλα της φυσικής κατασκευής και των συνδέσμων τους-διαγράμματα ελευθέρου σώματος και να επιλύουν τις μορφούμενες εξισώσεις ισορροπίας  3. Να ελέγχουν την επάρκεια στήριξης κατασκευών και να προσδιορίζουν τις αντιδράσεις συνδέσμων  4. Να προσδιορίζουν την εσωτερική εντατική κατάσταση σε ισοστατικούς, γεωμετρικά απαραμόρφωτους φορείς και σε συστήματα τους υπό την δράση κατανεμημένων και συγκεντρωμένων φορτίων  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε όλα τα επόμενα μαθήματα Μηχανικής όπως Αντοχή Υλικών, Στοιχεία Μηχανών, Ελαφρές Κατασκευές, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικές αρχές και αξιώματα της Στατικής, Σύνδεσμοι (στηρίξεις) και οι αντιδράσεις τους, Συστήματα Δυνάμεων -Στοιχεία διανυσματικής ανάλυσης- Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων και Ροπών, Διάγραμμα ελευθέρου σώματος, Κέντρο μάζας στερεού σώματος-κατενεμημένες δυνάμεις, Επάρκεια στήριξης και ισορροπία συστημάτων ολόσωμων φορέων 2D και 3D (Χωροδικτυώματα, ολόσωμοι γραμμικοί και καμπύλοι φορείς, εύκαμπτοι φορείς), Τριβή Coulomb και τεχνολογικές εφαρμογές (σφήνες, κοχλίες, ακτινικά και ωστικά έδρανα ολίσθησης, δίσκοι τριβής, τριβή ιμάντων) |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (e-class) στην Διδασκαλία & στην Επικοινωνία με τους φοιτητές. Παροχή βοηθητικού υλικού στον ιστότοπο του e-class: Επί πλέον προβλήματα πρός επίλυση, παλαιά θέματα εξετάσεων, θεωρητικά θέματα σε τεχνικά άρθρα και βιβλία |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 78 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και βοηθητικού υλικού | 25 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση προβλημάτων Στατικής | 22 ώρες | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή ενδιάμεση πρόοδος (30%), μη υποχρεωτική, και τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (70%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : Υπάρχει σχετική εκτεταμένη προτεινόμενη βιβλιογραφία στον ιστότοπο e-class του μαθήματος Μηχανική-ΣΤΑΤΙΚΗ, στον κατάλογο Έγγραφα>Βοηθήματα.  Στον «Εύδοξο» προτείνονται τα:  1. Στατική, Beer F., Johnston R., Mazurek D., Eisenberg E., 9η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, 2013  2. Μηχανική Απαραμόρφωτου Στερεού, Π. Βουθούνης, 6η έκδοση, Εκδόσεις Α. Βουθούνη, 2017 |

**COURSE OUTLINE: MECHANICS (STATICS)**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_124 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Mechanics (Statics) | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 5 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Typically, none | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1170/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| By the end of this course the students will be able to:  1. Analyze/compose through vector equations and representations systems of forces and moments that are acting in structures (the insistence on the vector representation is to facilitate problem solving with forces and moments in random directions in space)  2. Produce simple mathematical models of the physical structure and their joints - free body diagrams and solve the equilibrium equations  3. Assess the efficiency and adequacy of supporting a structure and calculate joint reactions  4. Specify the internal reactions (force and moment) state in statically determinate rigid bodies and their systems under the action of distributed and concentrated loads  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanics, such as Strength of Materials, Machine Design, Light Structures, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc. The learning outcomes of this course correspond to the descriptive index 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Adapt to new situations  Decisions making  Autonomous work  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to Mechanics, basic concepts and fundamental principles, Force action-reaction models, Force and moment systems, Vector algebra, Free body diagrams, Mass center-distributed forces, Equilibrium-Constraints-Static indeterminacy, Structures (Trusses, frames, flexible cables, machines), Coulomb friction and applications (wedges, screws, journal and thrust bearings, disk friction, flexible belts) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 78 h | | Study of Theory | 25 h | | Practicing in solving problems of Statics | 22 h | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 125 h | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Intermediate progress exam (30%) and final written exam (70%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Extended list of recommended literature is provided in the course (e-class) site.  Also:  1. Vector Mechanics, Statics, Beer F., Johnston R., Mazurek D., Eisenberg E., 9th edition, 2013  2. Mechanics of the Rigid Body, P. Vouthounis, 6th edition, 2017 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_126 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανολογικές Μετρήσεις | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο | | | 1 | | 1 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Σύνολο πιστωτικών μονάδων | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Φυσικής που αφορούν την Μηχανική, τον Ηλεκτρισμό και τον Μαγνητισμό. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/el/lessons/13-lesson4 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του τμήματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών τις γνώσεις που σχετίζονται με τις βασικές έννοιες Μηχανολογικών Μετρήσεων. Οι προσλαμβανόμενες γνώσεις αφορούν: Μετρητικά όργανα. Εισαγωγή στη Μετρολογία. Επιβεβαίωση, ευαισθησία, σφαλματική ανάλυση, δυναμική συμπεριφορά, απόσβεση, μετρητικά πρότυπα. Μετρήσεις σε σταθερή και δυναμική κατάσταση, ανιχνευτές δότες, ενδιάμεσα τροποποιητικά συστήματα, τερματικά. Σχεδιασμός μετρητικών διατάξεων, ψηφιακή επεξεργασία μετρήσεων και τεχνικές παρουσίασης για πολύπλοκα μηχανολογικά συστήματα. Μετρήσεις ανοχών, δύναμης, πίεσης, θερμοκρασίας, τραχύτητας, ταλαντώσεων, χρόνου, συχνότητας.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   * Έχει κατανοήσει έννοιες που αφορούν στη θεωρία των μετρήσεων, τόσο μηχανολογικών μεγεθών όσο και ηλεκτρικών που αφορούν σε τυπικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει κατανοήσει μεθοδολογικά και ποσοτικά μέσω της επίλυση ασκήσεων από πίνακα, θέματα που αφορούν την ακρίβεια των οργάνων μέτρησης την σφαλματική ανάλυση και τον σχεδιασμό μετρητικών διατάξεων την Ψηφιακή επεξεργασία μετρήσεων και τεχνικές παρουσίασης για πολύπλοκα μηχανολογικά συστήματα. * Να έχει στο Εργαστήριο Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, εξασκηθεί στη διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών σχετικών με τις μετρήσεις με παχύμετρα, μικρόμετρα, ειδικά μικρόμετρα σπειρωμάτων , πιστοποιήσει όργανα μέτρησης μήκους με πλακίδια Γιόχανσεν,. Επίσης να κατανοήσει τις βασικές έννοιες που διέπουν μετρήσεις με μηχανές τρισδιάστατων συντεταγμένων (CMM). Τέλος να έχει κατανοήσει τις βασικές μετρήσεις και τον τρόπο που πραγματοποιούνται βασικών ταλαντωτικών μεγεθών. * Να έχει μέσω της Συνθετικής εργασίας, και της συνεργασίας με τους συμφοιτητές τους, εξασκηθεί σε συνθετική μελέτη που περιλαμβάνει σχεδιασμός και κατασκευή μιας μετρητικής διάταξης. Ο φοιτητής, άρα και η ομάδα εξασκούνται επίσης και σε βασικά στοιχεία που αφορούν το κόστος της μετρητικής διάταξης καθώς επίσης και της συγγραφής τεχνικής έκθεσης. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός Μετρητικών διατάξεων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Μετρητικά όργανα. * Εισαγωγή στη Μετρολογία. * Επιβεβαίωση, ευαισθησία, σφαλματική ανάλυση * Δυναμική συμπεριφορά, απόσβεση, μετρητικά πρότυπα * Μετρήσεις σε σταθερή και δυναμική κατάσταση * Ανιχνευτές δότες, * Ενδιάμεσα τροποποιητικά συστήματα, τερματικά. * Σχεδιασμός μετρητικών διατάξεων, * Ψηφιακή επεξεργασία μετρήσεων και * Τεχνικές παρουσίασης για πολύπλοκα μηχανολογικά συστήματα. * Μετρήσεις ανοχών, δύναμης, πίεσης, θερμοκρασίας, τραχύτητας, ταλαντώσεων, χρόνου, συχνότητας. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class, και του ιστιοτόπου του Εργαστηρίου Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Φροντιστήριο | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Συνθετική Εργασία σε μελέτη σχεδιασμό-κατασκευή μετρητικών διατάξεων. | 1 ώρα ανά εβδομάδα x 4-εβδομάδες ανά εξάμηνο = 4 ώρες | | Εργαστήριο | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 2 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 4 ώρες | | Αυτοτελής Μελέτη: | 32 ώρες | | Εργαστήριο | 1 ώρα προετοιμασία εργαστηρίου  1 ώρα συγγραφή έκθεσης εργαστηριακής άσκησης  2 ώρες x 2 εβδομάδες =4 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 1 ώρα ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Συγγραφή συνθετικής εργασίας | 2 ώρες ανά φοιτητή στο εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 66 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Οι τρόποι βαθμολόγησης του μαθήματος είναι οι κάτωθι:  1. Περίπτωση Α  • Εργαστήριο (Ε) 25% του Τελικού Βαθμού (ΤΒ) (είναι υποχρεωτικό).  Ο φοιτητής/φοιτήτρια λαμβάνει, 12,5 % από τις γραπτές αναφορές και 12,5% από την προφορική εξέταση του Εργαστηρίου. Η παρουσία στο Εργαστήριο, η συμμετοχή στις συγγραφή της έκθεσης και στην προφορική εξέταση εξασφαλίζει την ολοκλήρωση του Εργαστηρίου.  Ελάχιστος βαθμός είναι το Πέντε (5) σε όλες τις δραστηριότητες για να θεωρηθεί επιτυχές.  • Συνθετική Εργασία (ΣΕ) 25% του Τελικού Βαθμού.  Ο φοιτητής/φοιτήτρια λαμβάνει, 12,5 % από την παράδοση της κατασκευής και την τεχνική έκθεση και 12,5% από την προφορική εξέταση της (ΣΕ) στο Εργαστήριο.  • Τελική Εξέταση-Γραπτό (ΓΕ), 50% του τελικού βαθμού.  Δηλ. ΤΒ = 0.25 x E +0.25 x ΣΕ +0.5 x ΓΕ  Στην περίπτωση που φοιτητής/φοιτήτρια λάβει από το Εργαστήριο και την Συνθετική Εργασία συνολική βαθμολογία Πέντε(5,0) , τότε αν το επιθυμεί απαλλάσσεται από την τελική γραπτή εξέταση.  ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: 10 σε όλες τις δραστηριότητες του εργαστηρίου , 10 στην συνθετική εργασία και 10 στην γραπτή εξέταση.  ΤΒ =0.25 Χ 10 +0.25 Χ 10 + 0.50 Χ 10 =10  2. Περίπτωση Β  • Εργαστήριο (Ε) 25% του Τελικού Βαθμού (ΤΒ) (είναι υποχρεωτικό).  Ο φοιτητής/φοιτήτρια λαμβάνει, 12,5 % από τις γραπτές αναφορές και 12,5% από την προφορική εξέταση του Εργαστηρίου. Η παρουσία στο Εργαστήριο, η συμμετοχή στις συγγραφή της έκθεσης και στην προφορική εξέταση εξασφαλίζει την ολοκλήρωση του Εργαστηρίου.  Ελάχιστος βαθμός είναι το Πέντε(5) σε όλες τις δραστηριότητες για να θεωρηθεί επιτυχές.  • Ο φοιτητής/φοιτήτρια δεν παρακολουθεί την συνθετική εργασία  • Τελική Εξέταση-Γραπτό (ΓΕ), 75% του τελικού βαθμού, τότε  ΤΒ = 0.25 x E +0.75 x ΓΕ  ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: 10 σε όλες τις δραστηριότητες του εργαστηρίου , και 10 στην γραπτή εξέταση : ΤΒ =0.25 Χ 10 +0.75 Χ 10 =10 |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία*   * Βιβλίο [32997957]: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, Figliola, Beasley * Βιβλίο [11214]: Διαστατική μετρολογία, Καραχάλιου Χαρίκλεια, Μανσούρ Γκαμπριέλ * Mechanical Measurements, S.P. Venkateshan,First published:7 April 2015,Print ISBN:9781119115564 |Online ISBN:9781119115571 |DOI:10.1002/9781119115571   *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*   * *Mechanical Systems and Signal Processing, Elsevier* * *Measurement Techniques, Springer* |

**COURSE OUTLINE:** **MECHANICAL MEASUREMENTS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_126 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Mechanical Measurements | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 2 | | 2 |
| Laboratory | | | 1 | | 1 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses.  However, the students must  already have a satisfactory knowledge of the physics concerning the basic principles mechanics, electricity and electromagnetic theory. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES. IN ENGLISH | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/el/lessons/13-lesson4 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| To give the opportunity of the students of the Department of Mechanical and Aeronautical Engineering to introduce their selves in the knowledge related to the basic concepts of Mechanical Measurements. The basic knowledge concerns: Measuring instruments. Introduction to Metrology. Uncertainty, sensitivity, error analysis, dynamic behavior, damping, measurement standards. Fixed and dynamic measurements, detectors, intermediate modulation systems, terminals. Design of metering devices, digital measurement processing and presentation techniques for complex engineering systems. Measurement of tolerances, force, pressure, temperature, roughness, oscillations, time, frequency. Upon successfully completion of the course the student will be able to:   * Has comprehended concepts related to the theory of measurements, both mechanical and electrical, concerning measurements in the typical problems of Mechanical Engineer.  • To have methodological and quantitative understanding through the solution of table exercises, issues related to the precision of measuring instruments, error analysis and design of measurement devices; Digital measurement processing and presentation techniques, for complex mechanical systems.  • To have in the Laboratory of Machine Design, practicing experimental tests related to measurements with, micrometers, special thread micrometers, certifying instruments for measuring length with Johanson Gauge Blocks. Also, to understand the basic concepts of measuring quantities with a 3D coordinate machine (CMM). Finally, he has comprehended basic measurements and the way in which basic vibration measurements can be performed.   • Through the Semester project and the cooperation with their fellow students, they have to practice a combinational study that involves the design and construction of a metering device. The student and furthermore the student team, will be joined with basic data concerning the cost of the metering devices and the way to write technical reports. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Autonomous Work • Teamwork • Production of new research ideas • Design and construction of metering devices   • Design with respect of the natural environment • Demonstrate social, professional and ethical responsibility and gender awareness • Exercise of criticism and self-criticism • Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Basic concepts of Mechanical Measurements. * Measuring instruments. * Introduction to Metrology. * Uncertainty, sensitivity, error analysis, dynamic behavior, damping, measurement standards. * Fixed and dynamic measurements, detectors, intermediate modulation systems, terminals. * Design of metering devices. * Digital measurement processing and presentation techniques for complex engineering systems. * Measurement of tolerances, force, pressure, temperature, roughness, oscillations, time, frequency |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In class and in laboratory |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Specific Software’s for calculations.  Support of the Learning Process via the e-class platform and the site of the Machine Design Laboratory, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 1 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Exercises | 1 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Semester project | 1 hours per week x 4 weeks per Semester = 4 hours | | Laboratory | 2 hours per week x 2 weeks per Semester = 4 hours | | Hours for private study of the student and preparation of home-works: | 61 ώρες | | Laboratory | 1 hour per week for Laboratory preparation  1 hours to write the laboratory report  2 hours x 2 weeks =4 hours | | Theory study | 1 hours per week x 13 weeks per semester = 13 hours | | Practice in exercises solution | 1 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Writing the Semester project | 2 hour per student per Semester | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 66 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The course's graduation methods are the following:  1. Case A. • Laboratory (L) 25% of the Final Grade (FG) (mandatory). The student receives 12.5% ​​of the written reports and 12.5% ​​of the oral examination of the Laboratory. The presence in the Laboratory, the participation in the writing of the report and the oral examination ensure the completion of the Laboratory. A minimum grade is Five (5) in all activities to be considered successful. • Semester project (SP) 25% of the Final Grade. The student receives 12.5% ​​from the delivery of the construction and the technical report and 12.5% ​​from the oral examination in the Laboratory. • Final Examination-Written (FE), 50% of the final grade. i.e. FG = 0.25 x L + 0.25 x SP +0.5 x FE If a student receives a total score of five (5.0) from the Laboratory and the Semester project, then he / she will be exempted from the final written examination. EXAMPLE: One student wins 10grades in all activities of the laboratory, 10 in the Semester project and 10 in the written examination. Then  FG =0.25 Χ 10 +0.25 Χ 10 + 0.50 Χ 10 =10  •Case B. • Laboratory (L) 25% of the Final Grade (FG) (mandatory). The student receives 12.5% ​​of the written reports and 12.5% ​​of the oral examination of the Laboratory. The presence in the Laboratory, the participation in the writing of the report and the oral examination ensure the completion of the Laboratory. A minimum grade is Five (5) in all activities to be considered successful. • The student does not attend in the Semester project  • Final Examination-Written (FE), 75% of the final grade, then FG = 0.25 x L +0.75 x FE EXAMPLE: One student gets 10 grades in all laboratory activities, and 10 in the final written exams: FG = 0.25 x 10 +0.75 x 10 = 10.0 |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Suggested books   * ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, Figliola, Beasley * Βιβλίο [11214]: Διαστατική μετρολογία, Καραχάλιου Χαρίκλεια, Μανσούρ Γκαμπριέλ * Mechanical Measurements, S.P. Venkateshan, First published:7 April 2015,Print ISBN:9781119115564 |Online ISBN:9781119115571 |DOI:10.1002/9781119115571   -Suggested scientific journals:   * Mechanical Systems and Signal Processing, Elsevier * Measurement Techniques, Springer |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ Η/Υ & ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ ΙI**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_127 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανολογικό Σχέδιο με Η/Υ & Μηχανουργείο ΙI | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  • Ποιότητα επιφάνειας (τραχύτητα, κριτήρια εκλογής, σύμβολα και κανονισμοί),  • Ανοχές (τοποθέτηση και συμβολισμός κατά ISO, συναρμογές, ανοχές διάστασης, μορφής και θέσης),  • Σχεδίαση μεταλλικών κατασκευών και στοιχείων σύνδεσης (μόνιμες συνδέσεις – ηλώσεις – συγκολλήσεις, λυόμενες συνδέσεις – κοχλιώσεις, σπειρώματα, συμβολισμός και κανονισμοί, διαστασιολόγηση, είδη κοχλιών, εργαλεία),  • Σχεδίαση αντικραδασμικών συστημάτων (ελικοειδή ελατήρια, ημιελλειπτικά φύλλα σούστας, στρεπτικά ελατήρια, κανονισμοί και λειτουργικά σχέδια, αποσβεστήρες κραδασμών),  • Σχεδίαση στοιχείων μετάδοσης κίνησης (άξονες – έδρανα – ένσφαιροι τριβείς, σφήνες – πολύσφηνα, σύνδεσμοι – συμπλέκτες - φρένα, οδοντωτοί τροχοί – γεωμετρία – κανονισμοί – μορφές οδοντώσεων, αλυσοκινήσεις, ιμαντοκινήσεις – τροχαλίες, ανυψωτικές διατάξεις - συρματόσχοινα - βαρούλκα),  • Σχεδίαση υδραυλικών συστημάτων (σωληνώσεις, σύνδεσμοι – φλάντζες, βαλβίδες, ατμοφράχτες, βάνες, αντλίες, έλικες, προπέλες),  • Εισαγωγή στην τρισδιάστατη παρουσίαση και στην μοντελοποίηση με στερεά (solid modeling). | | | 4 | | 3 |
| Εργαστήριο:  Ασκήσεις μηχανουργείου - κατασκευή και συναρμολόγηση μηχανισμού – φρέζα, λείανση, συγκόλληση, συναρμολόγηση και μετρήσεις ποιότητας μηχανισμού. | | | 4 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 8 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanologiko-skhedio-ii-me-e-u-mekhanourgeio-ii | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα αποκτήσουν προχωρημένες γνώσεις Μηχανολογικής σχεδίασης. Επιπλέον θα εξοικειωθούν με τις διεργασίες και εργαλειομηχανές ενός τυπικού μηχανουργείου. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς την κατανόηση των αρχών λειτουργείας αλλά και τον χειρισμό τυπικών εργαλειομηχανών, μέσω της κατασκευής ενός απλού μηχανισμού μετάδοσης κίνησης. * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας το ομαδικό project της κατασκευής ενός μηχανισμού μετάδοσης κίνησης καθώς και της σύνταξης της απαραίτητης τεχνικής έκθεσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει θέματα τα οποία αποτελούν την βάση της κατανόησης του Μηχανολογικού Σχεδίου, των Μηχανουργικών Κατεργασιών και των αρχών λειτουργίας των εργαλειομηχανών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται θέματα όπως:   * Ποιότητα επιφάνειας (τραχύτητα, κριτήρια εκλογής, σύμβολα και κανονισμοί), * Ανοχές (τοποθέτηση και συμβολισμός κατά ISO, συναρμογές, ανοχές διάστασης, μορφής και θέσης), * Σχεδίαση μεταλλικών κατασκευών και στοιχείων σύνδεσης (μόνιμες συνδέσεις – ηλώσεις – συγκολλήσεις, λυόμενες συνδέσεις – κοχλιώσεις, σπειρώματα, συμβολισμός και κανονισμοί, διαστασιολόγηση, είδη κοχλιών, εργαλεία), * Σχεδίαση αντικραδασμικών συστημάτων (ελικοειδή ελατήρια, ημιελλειπτικά φύλλα σούστας, στρεπτικά ελατήρια, κανονισμοί και λειτουργικά σχέδια, αποσβεστήρες κραδασμών), * Σχεδίαση στοιχείων μετάδοσης κίνησης (άξονες – έδρανα – ένσφαιροι τριβείς, σφήνες – πολύσφηνα, σύνδεσμοι – συμπλέκτες - φρένα, οδοντωτοί τροχοί – γεωμετρία – κανονισμοί – μορφές οδοντώσεων, αλυσοκινήσεις, ιμαντοκινήσεις – τροχαλίες, ανυψωτικές διατάξεις - συρματόσχοινα - βαρούλκα), * Σχεδίαση υδραυλικών συστημάτων (σωληνώσεις, σύνδεσμοι – φλάντζες, βαλβίδες, ατμοφράχτες, βάνες, αντλίες, έλικες, προπέλες), * Εισαγωγή στην τρισδιάστατη παρουσίαση και στην μοντελοποίηση με στερεά (solid modeling). * Ασκήσεις μηχανουργείου - κατασκευή και συναρμολόγηση μηχανισμού – φρέζα, λείανση, συγκόλληση, συναρμολόγηση και μετρήσεις ποιότητας μηχανισμού. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 52-60 | | Εργαστήριο | 52-60 | | Μελέτη θεωρίας | 26-30 | | Συνθετική εργασία Κατασκευή ενός μηχανισμού μετάδοσης κίνησης, με στόχο την απόκτηση πρακτικής εμπειρίας στον μηχανολογικό σχεδιασμό, καθώς και στην εξοικείωση με τις μηχανές ενός τυπικού μηχανουργείου όπως φρέζα, λείανση, συγκόλληση, συναρμολόγηση και μετρήσεις ποιότητας μηχανισμού κλπ. | 13-15 | | Σύνολο Μαθήματος | 143-165 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (50%)  2. Εξέταση Εργαστηρίου (50%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **MECHANICAL DRAWING & MACHINE-SHOP TRAINING II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_127 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Mechanical Drawing & Machine-Shop Training II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures  • Surface characteristics and quality (roughness, criteria for quality, rules and symbols),  • Tolerancing (placing of symbols according to ISO, geometric tolerances),  • Drawing metal parts and assemblies (permanent joining, welding drawings, fasteners - dimensioning, rules and tools),  • Drawing anti-vibrating systems (helical springs, shock absorbers, torsion springs, anti-vibration sheets, rules and drawings, shock absorbers),  • Drawing mechanisms and machine elements (axles, bearings, pins, wedges, clutches, brakes, linkages, gears, belt and chain drives, pulleys, lifting mechanisms, wire ropes, winches),  • Drawing hydraulic systems (piping, pipe connection, flanges, valves, steam valves, pumps, propellers),  • Introduction to three-dimensional (3D) drawing and solid modeling | | | 4 | | 3 |
| Laboratory work  Machine shop training – gear milling, grinding, welding, assembly of mechanism, quality assurance and measurement. | | | 4 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 8 | | 5 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanologiko-skhedio-ii-me-e-u-mekhanourgeio-ii | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will acquire advanced knowledge about mechanical design. In addition they will familiarize themselves with the typical equipment and processes of a machine shop. * Skills: Students will develop advanced skills in understanding handling typical machine tools through the construction of a simple gearbox mechanism. * Abilities: Combination of the above knowledge and skills to enable students to complete the team project of constructing a simple gearbox mechanism and to prepare the necessary technical report. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Surface characteristics and quality (roughness, criteria for quality, rules and symbols), * Tolerancing (placing of symbols according to ISO, geometric tolerances), * Drawing metal parts and assemblies (permanent joining, welding drawings, fasteners - dimensioning, rules and tools), * Drawing anti-vibrating systems (helical springs, shock absorbers, torsion springs, anti-vibration sheets, rules and drawings, shock absorbers), * Drawing mechanisms and machine elements (axles, bearings, pins, wedges, clutches, brakes, linkages, gears, belt and chain drives, pulleys, lifting mechanisms, wire ropes, winches), * Drawing hydraulic systems (piping, pipe connection, flanges, valves, steam valves, pumps, propellers), * Introduction to three-dimensional (3D) drawing and solid modeling, * Machine shop training – gear milling, grinding, welding, assembly of mechanism, quality assurance and measurement. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52-60 | | Laboratory work | 52-60 | | Independent study | 26-30 | | Assignments  Project of constructing a simple gearbox mechanism | 13-15 | | Total number of hours | 143-165 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (50%)  Laboratory assignment (50%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Η/Υ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_130 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Προγραμματισμός Η/Υ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ | | | 2 | |  |
| ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ | | | 2 | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΑ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1264/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Οι στόχοι του μαθήματος είναι πολλαπλοί. Περιλαμβάνουν την απόκτηση δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων με διαδικαστικό τρόπο (μέσω προγραμματισμού), την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης, τη θεμελίωση βασικών αρχών προγραμματισμού, αλγοριθμικών τεχνικών και δομών δεδομένων, τη σχεδίαση, υλοποίηση, εκτέλεση και αποσφαλμάτωση προγραμμάτων, την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και τέλος, την εκμάθηση μιας υψηλού επιπέδου γλώσσας προγραμματισμού. Τα παραπάνω αποτελούν βασικά εφόδια για ένα μηχανικό, και θα βοηθήσουν τους φοιτητές/τριες κατά τη συνέχεια των σπουδών τους στο Τμήμα. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος του μαθήματος, οι σπουδαστές θα έχουν αποκτήσει τις ικανότητες για :   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση των δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Λήψη αποφάσεων: Επιλογή των κατάλληλων δομών προγραμματισμού για την ανάπτυξη των εφαρμογών * Αυτόνομη εργασία: Ικανότητα ανάπτυξης εφαρμογής σε υπολογιστή. * Ομαδική εργασία: Ικανότητα συμμετοχής και συνεργασίας σε ομάδα ανάπτυξης λογισμικού. * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον: ανάπτυξη εφαρμογών για διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς και σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. * Δημιουργία νέων ερευνητικών ιδεών: Προώθηση ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης καθώς και ανάπτυξης νέων στρατηγικών προκειμένου να υλοποιήσουν προγραμματιστικές εφαρμογές συνδυάζοντας διαφορετικούς αλγορίθμους | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές αρχές του διαδικαστικού προγραμματισμού, κάνοντας χρήση της γλώσσας C. Η επιλογή της C βασίστηκε στην ευρεία διάδοσή της, καθώς και την ευελιξία της κατά την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη πραγματικών εφαρμογών. Μετά από την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτήτριες/ες θα έχουν εμβαθύνει στα παρακάτω αντικείμενα:   * στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη αρθρωτών (modular) προγραμμάτων, * Χρήση των τύπων δεδομένων, τις δομές ελέγχου ροής προγράμματος * Χρήση των συναρτήσεων και της διαχείρισης αρχείων * Αξιοποίηση δεικτών (pointers) και δομών (structures) * Βασικά θέματα αλγορίθμων και δομών δεδομένων * Μια πρώτη εισαγωγή στη φιλοσοφία του αντικειμενοστραφούς (object-oriented) προγραμματισμού |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση ΤΠΕ στη Διδασκαλία  Επίδειξη αλγορίθμων και ανάπτυξης προγραμμάτων στο περιβάλλον DevCpp  Επικοινωνία και ανάθεση εργασιών μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class και ομάδες συζητήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Επίλυση Ασκήσεων | 26 | | Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας | 26 | | Συγγραφή Εργασιών | 39 | | Εξετάσεις | 3 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   1. Γραπτές παραδοτέες εργασίες κατά τη διάρκεια του Εξαμήνου(20%) 2. Γραπτή εξέταση (80%)   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος:  <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1264/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * «Η C από τη Θεωρία στην Εφαρμογή», Γ. Τσελίκης – Ν. Τσελίκας, Γ’ Έκδοση, Ιδιωτική Έκδοση, 2016 * «Η Γλώσσα C σε βάθος», Ν. Χατζηγιαννάκης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2012 |

**COURSE OUTLINE: COMPUTER PROGRAMMING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_130 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Computer Programming | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 2 | |  |
| Laboratory exercises | | | 2 | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | NONE | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1264/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Multiple learning outcomes, including:   * Programming skills development; * Development of algorithmic thinking; * Acquisition of fundamental programming principles; * Knowledge of algorithmic techniques and data structures; * Design and implementation of computer programs; * Development of engineering applications. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By completing the course, students will develop / improve the following skills:   * Search, analysis and synthesis of data using contemporary technologies; * Decision making: selection of the appropriate programming structures and algorithms for application development; * Individual Work: capability of application development using a programming platform; * Teamwork: collaborative software development; * Working in cross-scientific fields: developing applications for diverse fields; * Creation of new research ideas. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course provides students with basic procedural programming knowledge using the C language. The selection of C was based on its flexibility attributes during software development. The course content includes:   * Modular programming, design and development; * Using data types and control statements; * Using functions and file management; * Exploiting pointers and structures; * Fundamental algorithms and data structures; * An introduction to Object-oriented programming |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | PowerPoint slides, eclass platform, Programming platform (DevCpp) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 | | Study and analysis of bibliography | 26 | | Laboratory Practice | 26 | | Programming Exercises | 39 | | Exams | 3 | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:  • Written work (20%)  • Written examination (80%)  The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass site of the course: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1264/>. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * “C, from Theory to Practice”, D. Tselikas, G. Tselikis, CRC Press, 2nd Edition, 2017 * “C in depth”, N. Hatdjigiannakis, Klidarithmos Editions, 2012 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Π124 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ιστορία της Τεχνολογίας ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική και Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1226/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα κοινωνικά αποτελέσματα της βιομηχανικής επανάστασης.  Ανασκόπηση της τεχνολογικής εξέλιξης που συνόδευσε την Βιομηχανική Επανάσταση, οι βάσεις της σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητωντεχνολογιών  Ομαδική εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΟΙ ΠΡΟΔΡΟΜΟΙ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗΣ,1500-1750, Οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες. Η αγροτική επανάσταση. Μεταλλονργία Υλικά Εργαλεία Οργανα μετρήσεως, Μηχανές και μηχανισμοί, Υδραυλικές μηχανές, Θερμικές μηχανές.  Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ, 1750-1830 Οι προϋποθέσεις της βιομηχανοποίησης. Υφαντουργία. Η ατμοκίνηση. Λέβητες. Ατμοκίνητες μεταφορές. Σιδηρόδρομος. Ποταμόπλοια. Πλοία. Ψυκτικές μηχανές. Θεμελίωση της επιστήμης των μηχανισμών. Ανάπτυξη μηχανών. Εφευρέσεις. Όργανα μετρήσεως, Εργαλειομηχανές, Μεταλλουργία. Τα κοινωνικά αποτελέσματα της βιομηχανικής επανάστασης.  Η ΕΠΟΧΗ ΤΟΥ ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ, 1830-1900. Οι εφευρέσεις. Υλικά. Μηχανουργική Τεχνολογία. Μηχανές και Μηχανισμοί. Υδραυλικές μηχανές. Θερμικές μηχανές. Μεταλλευτική και μεταλλουργία. Κατασκευές, Αγροτική τεχνολογία. Ηλεκτρισμός. Άλλες τεχνολογίες.  Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, Γενικές ιδιότητες της παραγωγής, Το πέρασμα στον κεφαλαιοκρατικό τρόπο παραγωγής, Το ξεκίνημα της βιομηχανικής επανάστασης, Η βιομηχανική κυριαρχία της Αγγλίας, 1850-1870.  ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Συνθήκες ανάπτυξης της Επιστήμης και Τεχνολογίας. Ανασκόπηση της τεχνολογικής εξέλιξης που συνόδευε την Βιομηχανική Επανάσταση. Οι βάσεις της σύγχρονης επιστήμης. Η Γαλλική, η Γερμανική και η Αμερικανική Σχολή Μηχανικών. Ηθική του Μηχανικού. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 30 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 3 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 30 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 26 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 119 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (60%)  Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (40%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: <https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Α. Δ. Δημαρόγκωνα Ι*ΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΙ* Η Βιομηχανική Επανάσταση (Μέχρι το 1890 μ.Χ.) Μακεδονικές Εκδόσεις - υπηρεσία «Εύδοξος» |

**COURSE OUTLINE:** **HISTORY OF TECHNOLOGY II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Π124 | **SEMESTER** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | History of Technology II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 3 | | 2 |
| Students homework assignments presentations | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek, English | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1226/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* | |
| The precursors of the Industrial Revolution, The Industrial Revolution, Science and technology-a review of technology developments that accompanied the Industrial Revolution. The foundation of modern science | |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Team work  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| *The precursors of the Industrial Revolution,1500-1750: the agrarian revolution, metallurgy, materials, tools, measuring equipment, machines and mechanisms, fluid power, thermal engines, transport and public works. The Industrial Revolution, 1750-1830: textiles, steam power, steam in transport, measuring instruments, machine tools, metallurgy. The social effects of the industrial revolution. The Age of Steam and Steel, 1830-1900: new inventions, materials, machining technology, machines and mechanisms, hydraulic machines, thermal engineering, mining and metallurgy, constructions, agricultural technology, electricity, other technologies. The evolution of production tools. The transition to capitalism in production. Industrial domination of England, 1850-1870. Science and technology-a review of technology developments that accompanied the Industrial Revolution. The foundation of modern science* |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | *Use of ICT in teaching, communication with students* |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 30 | | Laboratory practice | 3 | | Study and analysis of bibliography | 30 | | Project | 36 | | Essay writing | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 119 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek and English  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (60%) * Multiple choice test (40%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/  and the course sheet in the Study Guide. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Α. Δ. Δημαρόγκωνα ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΙ  Η Βιομηχανική Επανάσταση (Μέχρι το 1890 μ.Χ.) Μακεδονικές Εκδόσεις - υπηρεσία «Εύδοξος»  Dimarogonas A. D. 2001 Machine Design: The CAD Approach New York: John Wiley & Sons.  Dowson, D., 1979. History of Tribology. Longman Group Ltd, London.  Dimarogonas A. D. 1996 Vibration for Engineers. Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall; second edition. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Π127 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συγγραφή Τεχνικών Κειμένων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1253/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα είναι κατ’ επιλογή μάθημα του 2ου εξαμήνου σπουδών.  Στόχοι του μαθήματος:   1. Καθορισμός της έννοιας και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του τεχνικού κειμένου 2. Αναγνώριση του ρόλου και της σπουδαιότητας συγγραφής σωστών τεχνικών κειμένων - 3. Απόκτηση γνώσης σχετικά με τη δομή, την οργάνωση και την αισθητική του τεχνικού κειμένου – Εκμάθηση τεχνικών συγγραφής 4. Απόκτηση γνώσης σχετικά με ζητήματα αναζήτησης βιβλιογραφίας και βιβλιογραφικών αναφορών και ενημέρωση σχετικά με τα θέματα λογοκλοπής 5. Εκμάθηση τεχνικών προφορικής παρουσίασης επιστημονικών εργασιών, μελετών, κλπ 6. Απόκτηση πρακτικής εμπειρίας μέσω της συγγραφής και παρουσίασης ενός ολοκληρωμένου τεχνικού κειμένου   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής:   * Θα γνωρίζει το ρόλο και τη σημασία του τεχνικού κειμένου * Θα έχει αποκτήσει γνώσεις και εμπειρία σχετικά με τις τεχνικές συγγραφής * Θα μπορεί να οργανώνει τη βιβλιογραφική έρευνα και να αξιοποιεί τα αποτελέσματά της * Θα έχει εξοικειωθεί με τις τεχνικές προφορικής παρουσίασης εργασιών * Θα έχει συγγράψει και παρουσιάσει ένα ολοκληρωμένο τεχνικό κείμενο | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή * Ο ρόλος της συγγραφής τεχνικών κειμένων στις επιχειρήσεις, στη βιομηχανία, στις σπουδές και στην έρευνα * Χαρακτηριστικά της ορθής συγγραφής τεχνικών κειμένων:   + Η διεργασία της συγγραφής   + Αποτίμηση του σώματος των αναγνωστών και σκοπός   + Οι δυο συνιστώσες της συγγραφής   + Σκοπός και στρατηγική   + Προκαταρκτικό γράψιμο, γράψιμο σε σχέδιο και αναθεώρηση   + Εξεύρεση και χρησιμοποίηση των πληροφοριών   + Ύφος της γραφής τεχνικών κειμένων   + Τεχνικές συγγραφής * Εφαρμογές:   + Αλληλογραφία - τεχνικά άρθρα και εκθέσεις - εκθέσεις προόδου - δημοσιεύσεις και άρθρα – εγχειρίδια - πραγματογνωμοσύνες - βιογραφικά - αίτηση πρόσληψης - διάφορα έγγραφα – μνημόνια - πρακτικά * Προφορική παρουσίαση |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 20 | | Συγγραφή τεχνικού κειμένου | 50 | | Παρουσίαση τεχνικού κειμένου | 5 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η βαθμολόγηση γίνεται βάσει συνδυασμού των παρακάτω υποχρεωτικών διαδικασιών:   * Συγγραφή τεχνικού κειμένου * Παρουσίαση του τεχνικού κειμένου |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Ευδωρίδου Ε., Καρακασίδης Θ., Ακαδημαϊκή Γραφή, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018  Herbert Michaelson (Author), How to Write and Publish Engineering Papers and Reports, Oryx Press, 1990  Mike Markel, Technical Communication, Bedford/St. Martin's, 2014  John M. Lannon, Laura J. Gurak, Technical Communication, 2016 |

**COURSE OUTLINE: TECHNICAL WRITING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Π127 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2 | |
| **COURSE TITLE** | Technical writing | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1253/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is selective and is offered in the 2nd semester of studies.  Objectives of the course:   * Definition of the concepts and specific characteristics of technical text * Recognition of the role and importance of writing good technical texts * Acquiring knowledge about the structure, organization and aesthetics of the technical text - Learning Writing Techniques * Acquiring knowledge about bibliographic search and organizing/evaluating bibliographic references – Learn about plagiarism issues * Learning oral presentation techniques for presenting technical papers, projects, research results, etc. * Acquiring practical experience by writing and finally presenting a complete technical text   Upon successful completion of the course the student will:   * Be aware of the role and importance of technical writing * Have acquired knowledge and experience on writing techniques * Be able to organize the bibliographic research and exploit its results * Become familiar with oral presentation techniques * Have written and presented a complete technical text | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Autonomous work  Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction * The role of technical writing in business, industry, studies and research * Characteristics of correct technical writing:   + The writing process   + Assessment of the body of readers   + The two components of writing   + Purpose and strategy   + Preliminary writing, drafting and review   + Finding and using information   + The style of writing   + Writing techniques * Applications:   o Correspondence - technical articles and reports - progress reports - publications and articles - manuals – technical reports - technical documents - CVs - minutes   * Oral presentation |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of conventional and MM-based methods for teaching and communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 20 | | Technical writing | 50 | | Oral Presentation | 5 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Grading is based on a combination of the following mandatory procedures:  • Writing technical report  • Presentation of the technical report |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Ευδωρίδου Ε., Καρακασίδης Θ., Ακαδημαϊκή Γραφή, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018(in Greek) * Herbert Michaelson (Author), How to Write and Publish Engineering Papers and Reports, Oryx Press, 1990 * Mike Markel, Technical Communication,  Bedford/St. Martin's, 2014 * John M. Lannon, Laura J. Gurak, Technical Communication, 2016 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ121 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αγγλικά ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ . Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Β1/Β2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1167/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| * Ο σκοπός του εισαγωγικού αυτού μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Αγγλικής Γλώσσας (Reading, Writing, Speaking, Listening) και να τους εισαγάγει στα Αγγλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Τechnical English).   Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * + - 1. εμβαθύνει τη γνώση του στην Αγγλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες.       2. εισαχθεί στις πρώτες έννοιες των Αγγλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας περαιτέρω πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας.       3. αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη(κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή τους σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας ως ξένης και της Αγγλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * Forming – Working – Heat Treating Metal/Machining Techniques * Friction * Mechanical Fasteners and Joining Methods * Non-Mechanical Joints * Energy and Alternative Sources of Energy * Electricity and Electrical Supply * Academic English Practice |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Προφορική παρουσίαση | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Προαιρετική προφορική παρουσίαση – 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book). * Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009. * Ibbotson, M., *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press, 2008. * Stavropoulou, V., *English for Mechanical Engineering*. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008. * Porter, D., *Check your Vocabulary for Academic English*. Bloomsbury Publishing, 2003. * McCarthy, M., and O'Dell, F., *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge University Press, 2002. |

**COURSE OUTLINE: ENGLISH II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ121 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | English II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of English is recommended towards students’ successful completion of the course (B1/B2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1167/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| **The aim of the course**  The aim of this course is to brush upon students’ general English language skills with an emphasis on more Technical English topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in Mechanical Engineering Language (following English for Mechanical Engineering I)  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four English language skills  2. will have introduced themselves to more topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production)  4. will have introduced themselves to and further practiced Academic English | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   * Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied terms, concepts and applications studied in Mechanical Engineering. * Study skills needed for continuing academic and professional development related to English as a Foreign Language and English for General Academic and Specific Purposes (Technical English). * Ability to interact with others on technical or of interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics:   * Forming – Working – Heat Treating Metal/Machining Techniques * Friction * Mechanical Fasteners and Joining Methods * Non-Mechanical Joints * Energy and Alternative Sources of Energy * Electricity and Electrical Supply * Academic English Practice |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Oral presentation | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is English.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Optional oral presentation (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book). * Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009. * Ibbotson, M., *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press, 2008. * Stavropoulou, V., *English for Mechanical Engineering*. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008. * Porter, D., *Check your Vocabulary for Academic English*. Bloomsbury Publishing, 2003. * McCarthy, M., and O'Dell, F., *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge University Press, 2002. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΑΛΛΙΚΑ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ122 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γαλλικά ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ . Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Α2/Β1 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γαλλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU125/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| * Ο σκοπός του εισαγωγικού αυτού μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Γαλλικής Γλώσσας (Lire, Écrire, Parler, Écouter) και να τους εισαγάγει στα Γαλλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Français technique).   Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * εμβαθύνει τη γνώση του στην Γαλλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. * εισαχθεί στις πρώτες έννοιες των Γαλλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας περαιτέρω πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. * αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη(κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή τους σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Γαλλικής γλώσσας ως ξένης και της Γαλλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * Former-Travailler-Travailler à chaud les Métaux/ Techniques de Machinerie * Friction * Joins non mécaniques * Energie et Sources Alternatives d’Énergie * Electricité et Fourniture électrique * Pratique du français Académique |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Προφορική παρουσίαση | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Γαλλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Προαιρετική προφορική παρουσίαση – 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | [Technologie de construction mécanique – tome 1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#tcm1) | M. Norbert – R. Philippe | La capitelle | | [Construction mécanique industrielle](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmi) | C. Barlier – R. Bourgeois – F. Virot | Foucher - Data STI | | [Construction mécanique – tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmt1) | R. Boucault – J. Lhivert – F. Minetti | Foucher – collection technologie industrielle | | [Guide des sciences et technologies industrielles](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#gsti) | JL . Fanchon | Afnor Nathan | | [Construction mécanique - éléments de technologie - tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmet) | G.Lenormand - R.Mignιe - J.Tinel | Foucher | |

**COURSE OUTLINE: FRENCH II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ121 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | French II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of French is recommended towards students’ successful completion of the course (A2/B1 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | French | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU125/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| **The aim of the course**  The aim of this course is to brush upon students’ general French language skills with an emphasis on more Technical French topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in Mechanical Engineering Language (following French for Mechanical Engineering I)  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four French language skills  2. will have introduced themselves to more topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   * Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied terms, concepts and applications studied in Mechanical Engineering. * Study skills needed for continuing academic and professional development related to French as a Foreign Language and French for General Academic and Specific Purposes (Technical English). * Ability to interact with others on technical or of interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics:   * Forming – Working – Heat Treating Metal/Machining Techniques * Friction * Non-Mechanical Joints * Energy and Alternative Sources of Energy * Electricity and Electrical Supply * Academic French Practice |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Oral presentation | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is French.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Optional oral presentation (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | [Technologie de construction mécanique – tome 1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#tcm1) | M. Norbert – R. Philippe | La capitelle | | [Construction mécanique industrielle](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmi) | C. Barlier – R. Bourgeois – F. Virot | Foucher - Data STI | | [Construction mécanique – tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmt1) | R. Boucault – J. Lhivert – F. Minetti | Foucher – collection technologie industrielle | | [Guide des sciences et technologies industrielles](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#gsti) | JL . Fanchon | Afnor Nathan | | [Construction mécanique - éléments de technologie - tome1](http://mecasite.chez.com/bibliogr.htm#cmet) | G.Lenormand - R.Mignιe - J.Tinel | Foucher | |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ123 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γερμανικά ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| Διαλέξεις και εργαστηριακές ασκήσεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα **Γερμανικά ΙΙ**  θα πρέπει να έχουν καλή γνώση της Γερμανικής γλώσσας (επίπεδο Β1 +) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γερμανικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι να αποκτήσουν οι φοιτητές την ικανότητα επικοινωνίας, προφορικής και γραπτής, σε συνθήκες καθημερινότητας και αργότερα να καταστούν ικανοί να συμβουλεύονται και να χρησιμοποιούν τη γερμανική επιστημονική βιβλιογραφία και ορολογία | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Ανάπτυξη των δεξιοτήτων παραγωγής και κατανόησης γραπτού και προφορικού λόγου της γερμανικής γλώσσας. (επίπεδο Β1+ -Β2) | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα( Konjunktiv II, Passiv, Nebensätze, Präpositionen, Modalverben, * Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού * Κατανόηση προφορικού και γραπτού λόγου * Ορθή προφορά και έκφραση |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο στη ταξη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ΟΧΙ |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | Ναι 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | Ναι 20 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | - | | Εκπόνηση μελέτης (project) | - | | Συγγραφή εργασίας | - | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι Γερμανική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην τελική εξέταση (90%)    Και στην παρακολούθηση και συμμετοχή (10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Begegnungenn B1+ Schubert Verlag * Γερμανική Γραμματική και Συντακτικό Praxis Verlag * Pons Wörterbuch( online ) Deutsch Griechisch-Griechisch Deutsch Klett Verlag |

**COURSE OUTLINE: GERMAN II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Ξ123 | **SEMESTER** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | German II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Students are required to be independent users –upper intermediate level B1+ | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | German | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| Τhe course initially aims at developing students’ written and oral communication skills to be able to respond to everyday life situations. Moreover, students are gradually getting familiarized with German terminology and bibliography, depending on their field of study. Students develop their academic reading and writing skills by learning how to consult and use proper academic sources. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improve all four languages skills-reading ,listening, speaking, writing to a satisfactory level (B1+-B2)  Apply strategies for reading and comprehending relevant German bibliography | |

1. **SYLLABUS**

* Grammar and syntactical phenomena (Conjunctive II, Passive Voice, Subordinate Sentences, Preposition, Modal verbs
* Written and oral speech production
* Written and oral speech comprehension
* Proper articulation and correct pronunciation

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face( class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | - |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory and language practice | 20 | | Study and analysis of bibliography | - | | Project writing | - | | Essay writing | - | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Curse total | 39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | The language of evaluation is German.  The evaluation includes:   * Final exam (90%) * Attendance and participation (10%) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| * Begegnungenn B1+ Schubert Verlag (main coursebook) * German Grammar and Syntax - Praxis Verlag (grammar book) * Pons Wörterbuch Deutsch Griechisch-Griechisch Deutsch Klett Verlag (on line dictionary) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΩΣΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ125 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 2ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρώσικα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΤΑ ΔΗΛΑΔΗ Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.Ι | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ ΙΙ θα πρέπει να έχουν παρακολουθήσει το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ Ι | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ρώσικα | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στο Β' εξάμηνο **(Ρώσικα ΙΙ)** τα μαθήματα περιλαμβάνουν:  Ρήματα β΄ συζυγίας, προστακτική ,επίθετα, άμεσο αντικείμενο σε αιτιατική πτώση,  Δευτερεύουσα αιτιολογική πρόταση,  -ανάπτυξη γλωσσικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων  - κάλυψη γραμματικών και συντακτικών δομών | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Βελτίωση των δεξιοτήτων στη χρήση και κατανόηση της ρωσικής γλώσσας  Βελτίωση του γραπτού και προφορικού λόγου | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα,, Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού, εμπλουτισμός λεξιλογίου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 20 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | | Συγγραφή εργασίας |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | ΣύνολοΜαθήματος | 3 х13=39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι- Ρωσική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην Τελική Εξέταση Μαθήματος (50%)  Γραπτή Εργασία (10%)  Παρακολούθηση (40%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова |
| 1. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва 2. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов 3. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΟΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**COURSE OUTLINE: RUSSIAN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Ξ125 | **SEMESTER** | | 2nd | |
| **COURSE TITLE** | Russian | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| The course is being taught as a laboratory class. The analysis of the language structure and function is materialized via the experiential learning and the active participation of the students. | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The students who choose RUSSIAN II must have attended RUSSIAN I. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Russian | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| * Coverage of basic phonetic and grammatical structures – A’ semester * Coverage of grammatical and syntactic structures – B’ semester   In the A’ and B’ semester (**Russian I and II**) the courses include:   * Phonetics – learning of the Russian alphabet – Rules of pronunciation and intonation -Basic principles of grammar (Nouns –noun genders – singular/plural – personal and possessive pronouns – adjectives – verbs (conjugations and tenses) * Basic principles of syntax * Short texts – dialogues * Oral presentations |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improvement in usage and understanding of the Russian language.  Improvement of writing and speaking skills. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Grammatical and syntactic phenomena. Speaking and writing. Vocabulary enrichment. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face (in class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* |  |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice | 20 | | Study and analysis of bibliography |  | | Project |  | | Essay writing |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 3x13=39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Russian.  The evaluation is based on:  Final Exam (50%)  Written project (10%)  Attendance (40%) |
|  |  |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова 2. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва 3. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов 4. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΟΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_211 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μαθηματικά ΙΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 4 (διαλέξεις) | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις, οι φοιτητές και φοιτήτριες, θα πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού, καθώς και της θεωρίας πινάκων. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1257/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αποτελεί το βασικό μάθημα μέσω του οποίου οι φοιτητές/φοιτήτριες έρχονται σε επαφή με τις συνήθεις διαφορικές εξισώσεις και τις αναλυτικές μεθόδους επίλυσής τους.  Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών/φοιτητριών στις βασικές έννοιες των συνήθων διαφορικών εξισώσεων, καθώς και πως αυτές μπορούν να περιγράψουν συγκεκριμένα προβλήματα της επιστήμης του μηχανολόγου μηχανικού. Παρουσιάζονται οι βασικές μεθοδολογίες επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Επιπλέον, γίνεται μια εισαγωγή στο μετασχηματισμό Laplace και δίνεται έμφαση στη χρήση αυτού για την επίλυση συγκεκριμένων κλάσεων διαφορικών εξισώσεων.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   * Αναγνωρίζει βασικά προβλήματα της επιστήμης του μηχανολόγου μηχανικού που μπορούν να μοντελοποιηθούν με τη βοήθεια συνήθων διαφορικών εξισώσεων. * Επιλύει αναλυτικά συνήθεις διαφορικές εξισώσεις. * Χρησιμοποιεί το μετασχηματισμό Laplace. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Βασικές έννοιες ΣΔΕ. ΣΔΕ 1ης τάξης (Χωριζομένων μεταβλητών, ομογενείς, γραμμικές, Bernoulli, Ricatti, ακριβείς, αναγόμενες σε ακριβείς, d'Alembert-Lagrange), ορθογώνιες τροχιές. Γεωμετρικές και φυσικές εφαρμογές. 2. Γραμμικές ΣΔΕ ανώτερης τάξης, ομογενείς και μη ομογενείς, με σταθερούς και μη σταθερούς συντελεστές. ΣΔΕ τύπου Euler. Μέθοδος υποβιβασμού τάξης. Προβλήματα συνοριακών τιμών. Εφαρμογές. 3. Συστήματα ΣΔΕ (μέθοδος απαλοιφής, μέθοδος διαγωνοποίησης, μέθοδος, ιδιοτιμών και ιδιοσυναρτήσεων). Εφαρμογές. 4. Μετασχηματισμός Laplace, συναρτήσεις Δέλτα (Dirac) και Βήματος και χρήση αυτών στην επίλυση ΣΔΕ και ΣΣΔΕ. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Αυτοτελής Μελέτη | 73 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Ν. Ι. Ιωακειμίδης, Εφαρμοσμένα μαθηματικά II: Μαθηματικά για πολιτικούς μηχανικούς, Εκδόσεις Gotsis, 2012. 2. Ν. Μυλωνάς & Χ. Σχοινάς, Διαφορικές εξισώσεις, μετασχηματισμοί & μιγαδικές συναρτήσεις, Εκδόσεις Τζιόλας, 2015. 3. Ε. Ν. Πετροπούλου, Διαφορικές εξισώσεις και εφαρμογές αυτών. Με στοιχεία θεωρίας πινάκων, ειδικών συναρτήσεων και ολοκληρωτικών μετασχηματισμών, Εκδόσεις Gotsis, 2017. 4. Ν Σταυρακάκης, Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις γραμμική και μη γραμμική θεωρία, με εφαρμογές από τη φύση και τη ζωή, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1997. 5. Ν Σταυρακάκης, Διαφορικές εξισώσεις: συνήθεις & μερικές, θεωρία και εφαρμογές από τη φύση και τη ζωή, 2015. 6. Π. Μ. Χατζηκωνσταντίνου, Μαθηματικές μέθοδοι για μηχανικούς και επιστήμονες συνήθεις διαφορικές εξισώσεις , μετασχηματισμοί Laplace και Fourier, Εκδόσεις Συμμετρία, 2009. 7. W. E. Boyce & R. C. DiPrima Στοιχειώδεις διαφορικές εξισώσεις και προβλήματα συνοριακών τιμών, Εκδόσεις ΕΜΠ, 1999. 8. S. J. Farlow, An introduction to differential equations and their applications, McGraw-Hill, 1994. |

**COURSE OUTLINE: MATHEMATICS III**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_211 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Mathematics III | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 4 (lectures) | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Typically, there are not prerequisite course.  Essentially, the students should possess knowledge of differential and integral calculus, as well as of matrix theory. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may be however performed in English in case foreign students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Υes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1257/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is the basic course whereordinary differential equations are introduced to the students, together with analytic methods of their solutions.  During the course, the basic ideas of ordinary differential equations are introduced, together with their applications in problems relevant to mechanical engineering. Basic methodologies are demonstrated for finding explicit analytical solutions of ordinary differential equations. Moreover, an introduction to the Laplace transform is carried out with an emphasis to their use for solving specific classes of differential equations.  By the end of this course the student will be able to:   * Recognize basic problems of a mechanical engineer which can be modelled by ordinary differential equations. * Find explicitly analytical solutions of ordinary differential equations. * Use the Laplace transform. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student will, furthermore, have developed the following skills (general abilities) (from the list above):   * Promotion of free, creative and inductive thinking * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Basic notions of ODEs. 1st order ODEs (ODEs with separable variables, homogeneous ODEs, linear ODEs, Bernoulli equations, Ricatti equations, exact ODEs, ODEs that can be reduced to exact, d’ Alembert-Lagrange equations), orthogonal trajectories. Geometric and physical applications. 2. Linear ODEs of higher order, homogeneous and nonhomogeneous, with constant or nonconstant coefficients. Euler ODEs. Reduction method. Boundary value problems. Applications 3. Systems of ODEs (Reduction to one ODE, diagonalization method, General solutions using eigenvlaues and eigenvectors). Applications 4. Laplace transform, Delta function, Heaviside function and their application to the solution of ODEs and systems of ODEs. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Support via the eclass platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (4 conduct hours per week x 13 weeks) | 52 | | Hours for private study | 73 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination after the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. E. N. Petropoulou, Differential equations and applications. With elements of matrix theory, special fuctions and integral equations, Gotsis, 2017 (in greek) 2. N. Ioakimidis, Applied mathematics II: Mathematics for civil engineers, Gotsis, 2012 (in greek). 3. N. Mylonas & Ch. Schinas, Differential equations, transforms & complex functions, Tziolas, 2015 (in greek). 4. N. Stavrakakis, Ordinary differential equations. Linear and nonlinear theory with applications from nature and life, Papasotiriou, 1997 (in greek). 5. N. Stavrakakis, Differential equations: ordinary & partial, theory and applications from nature and life, 2015 (in greek). 6. P. Xatzikonstantinou, Mathematical methods for sceintists and engineers: ordinary differential equations, Symmetria, 2009 (in greek). 7. W. E. Boyce & R. C. DiPrima, Elementary differential equations, John Wiley & Sons, 1997. 8. S. J. Farlow, An introduction to differential equations and their applications, McGraw-Hill, 1994. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΔΥΝΑΜΙΚΗ)**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_213 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική (Δυναμική) | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μαθηματικά ΙΙ (Μαθηματικός Λογισμός πολλών μεταβλητών & Διανυσματική Ανάλυση)  ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΣΤΑΤΙΚΗ)  (όμως δεν προβλέπονται προαπαιτούμενα μαθήματα στο ΠΣ) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1152/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της Δυναμικής φόρτισης κατασκευών και της εξάρτησης των φορτίων λειτουργίας μίας κατασκευής από τον χρόνο.  Ή ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες της κινηματικής λειτουργίας και της δυναμικής καταπόνησης μίας κατασκευής.  Η προσέγγιση του στερεού-απαραμόρφωτου σώματος αποτελεί το απαραίτητο πρώτο βήμα για τον υπολογισμό των φορτίων λειτουργίας μίας κατασκευής ή ενός τμήματος/μέλους κατασκευής.  Στο πλαίσιο του μαθήματος εισάγονται οι έννοιες των κινηματικών δεσμεύσεων και περιορισμών καθώς και οι έννοιες της μεταφοράς φορτίων στις συνδέσεις των μελών της κατασκευής.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση των υποχρεώσεων του φοιτητή/ριας στο μάθημα τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι:   * Η συνειδητοποίηση της χρονικής εξάρτησης των φορτίσεων στις κατασκευές και η σημαντικότητα των δυναμικών χαρακτηριστικών στην καταπόνηση των μηχανολογικών συστημάτων. * Η δυνατότητα υπολογισμού των δυναμικών φορτίων σε κινούμενες κατασκευές και μέλη κατασκευών σε 2 και σε 3 διαστάσεις. * Η δυνατότητα σχεδιασμού και υλοποίησης τροχιών από μέλη κατασκευών και ο υπολογισμός των αναπτυσσόμενων ταχυτήτων και επιταχύνσεων στο επίπεδο και στον χώρο. * Η δυνατότητα συνδυασμού σε κάθε βήμα της εργασίας του, ανεξάρτητα από την προσέγγιση του δυναμικού προβλήματος ( Υλικό Σημείο, Συστήματα Υλικών Σημείων, Στερεό Σώμα και συστήματα Στερεών Σωμάτων) την Κινηματική και τη Δυναμική ανάλυση. * Η συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι τα δυναμικά φορτία τα οποία θα υπολογιστούν με την προσέγγιση του στερεού σώματος με τις γνώσεις της Δυναμικής, αποτελούν τα φορτία ανάλυσης κάθε κατασκευής που θέλουμε να σχεδιάσουμε και να διαστασιολογήσουμε.   Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού (Αντοχή Υλικών, Στοιχεία Μηχανών, Ελαφρές Κατασκευές, Συμπεριφορά Υλικών, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης  Λήψη αποφάσεων | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στη Δυναμική, στοιχεία Διανυσματικού Λογισμού.  Κινηματική του υλικού σημείου (ταχύτητες και επιταχύνσεις στο χώρο, σε γενικά και τοπικά συστήματα συντεταγμένων).  Δυναμική του υλικού σημείου. Εισαγωγή εννοιών Ορμής και Στροφορμής.  Νόμος του Νεύτωνα, Κεντρικό σύστημα δυνάμεων (επίπεδες τροχιές).  Έργο Δύναμης, Κινητική Ενέργεια Υλικού Σημείου, Αρχή Έργου-Ενέργειας, Ισχύς και βαθμός απόδοσης, Δυναμική Ενέργεια, Συντηρητικές Δυνάμεις, Διατήρηση Μηχανικής Ενέργειας, στοιχεία Μηχανικής του Διαστήματος. Θεώρημα Ώθησης-Ορμής. Κρούση (ευθεία και λοξή).  Δυναμική συστημάτων υλικών σημείων (Νόμος του Νεύτωνα, Ενεργειακή προσέγγιση (διατήρηση της μηχανικής ενέργειας), Θεώρημα Ώθησης-Ορμής και Ώθησης ροπής-Στροφορμής).  Κινηματική του απαραμόρφωτου σώματος στο επίπεδο και στον χώρο. Εισαγωγή της έννοιας του περιστρεφόμενου συστήματος συντεταγμένων. Ανάλυση της κίνησης, εισαγωγή της έννοιας της επιτάχυνσης Coriolis. Κινηματική συστημάτων στερεών σωμάτων. Γενικά προβλήματα γενικευμένης κίνησης στο χώρο συστήματος στερεών σωμάτων.  Επίπεδη Δυναμική του απαραμόρφωτου σώματος. Στροφορμή στερεού σώματος. Αρχή D’ Alembert. Γενικευμένος Νόμος του Νεύτωνα. Διατήρηση Μηχανικής Ενέργειας. Ισχύς. Θεώρημα Ώθησης-Ορμής και Ώθησης ροπής-Στροφορμής). Κρούση (κεντρική και έκκεντρη).  Μαζικές ροπές αδράνειας.  Χωρική Δυναμική του απαραμόρφωτου σώματος. Μητρώα αδρανείας. Στροφορμή στερεού σώματος στις 3 διαστάσεις. Γενικευμένος Νόμος του Νεύτωνα. Κινητική Ενέργεια στερεού σώματος στις 3 διαστάσεις. Διατήρηση Μηχανικής Ενέργειας. Θεώρημα Ώθησης-Ορμής και Ώθησης ροπής-Στροφορμής). Νόμος του Euler. Εφαρμογές (κίνηση με σταθερό άξονα, κίνηση με σταθερό σημείο).  Γενικές εξισώσεις της Δυναμικής. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.  Πρόσβαση σε λογισμικό κινηματικής και Δυναμικής Ανάλυσης Κατασκευών. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | | Διαλέξεις που περιλαμβάνουν διδασκαλία και επίλυση κάποιων χαρακτηριστικών προβλημάτων που βοηθούν στην εμπέδωση και το ξεκαθάρισμα των εννοιών | 13x3x2=78 ώρες διδασκαλίας/εξάμηνο | | Ατομική Μελέτη Θεωρίας και εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων και συνθετικών προβλημάτων | 13x5=65 ώρες μελέτης και εξάσκησης/εξάμηνο | | Συνθετική Εργασία  ή ασκήσεις  (όχι υποχρεωτικό) | 20 ώρες/εξάμηνο | | Προετοιμασία και συμμετοχή στις εξετάσεις  (περιλαμβάνει. Μελέτη Θεωρίας και Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων) | 15 ώρες/εξάμηνο | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 158 ώρες/εξάμηνο  5 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Υπάρχει ενδιάμεση αξιολόγηση των φοιτητών μέσω συστήματος 2 προόδων, και υπό κάποιες προϋποθέσεις και απαλλακτικής προόδου.  Η αξιολόγηση με το σύστημα των προόδων δεν είναι υποχρεωτική.  Δίδεται σειρά φυλλαδίων ασκήσεων, που ο φοιτητής μπορεί να υποβάλλει σε συγκεκριμένες χρονικές προθεσμίες και να προσμετρηθούν ως μικρό ποσοστό του τελικού βαθμού (10%).  Υπάρχει γραπτή τελική εξέταση στο μάθημα, για όσους φοιτητές δεν ακολούθησαν το σύστημα των προόδων ή απέτυχαν σε αυτές. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Βιβλίο [22767098]: Δυναμική, 9η Έκδοση , Beer F., Johnston R., Eisenberg E.  Βιβλίο [14746]: Τεχνική Mηχανική ΙΙ-Δυναμική, Παϊπέτης Στέφανος Α. |

**COURSE OUTLINE: MECHANICS (DYNAMICS)**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_213 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Mechanics (Dynamics) | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Maths II  Mechanics (Statics)  (However, in the organization of the curriculum there are no prerequisites) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1152/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is the main introductory lesson in the concepts of Dynamic Loading of Structures and the time dependence of the operating loads of a structure.  The course aims to introduce students to the basic concepts of kinematics and the dynamics of a structure.  The solid-body approach is the necessary first step to calculate the operating loads of a structure or a structural component / member.  The course introduces the concepts of kinematic constraints as well as the concepts of load transfer at the joints/connections of the members of a structure.  With the successful completion of the course the learning outcomes are: • The realization of the time dependence of the operational loads on any structure and the significance of the dynamic characteristics of the mechanical systems in their response. • The ability to calculate dynamic loads in operating structures and in their members in 2 and 3 dimensions. • The ability to design and implement trajectories by the members of a structure and to calculate the velocities and accelerations at any point of the structure in 2D and 3D. • The ability to combine kinematic and dynamic analysis at every step of of the operating envelop, regardless of the potential problem approach (Material Point, System of Material Points, Rigid Body and Systems of Rigid bodies). • Awareness of the fact that the dynamic loads that will be calculated using the assumption of rigid body are the operating loads of each structure that we want to design and dimension. This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical and Aeronautical Engineering (Strength of Material, Machine Elements, Light weight structures, Material Behavior, Finite Elements Methods for Structural Analysis, Composite Engineering, etc.) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Autonomous work  Promote free, creative and inductive thinking  Decision making | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Kinematics of Particles: Introduction to Dynamics, Rectilinear Motion of Particles, Position, Velocity, and Acceleration, Determination of the Motion of a Particle, Uniform Rectilinear Motion, Uniformly Accelerated Rectilinear Motion, Motion of Several Particles, Curvilinear Motion of Particles, Position Vector, Velocity, and Acceleration, Rectangular Components of Velocity and Acceleration, Motion Relative to a Frame in Translation, Tangential and Normal Components, Radial and Transverse Components.  Kinetics of Particles: Newton’s Second Law, Introduction, Newton’s Second Law of Motion, Linear Momentum of a Particle, Rate of Change of Linear Momentum, Equations of Motion, Dynamic Equilibrium, Angular Momentum of a Particle, Rate of Change of Angular Momentum, Equations of Motion in Terms of Radial and Transverse Components, Motion under a Central Force. Conservation of Angular Momentum, Newton’s Law of Gravitation, Trajectory of a Particle under a Central Force, Application to Space Mechanics, Kepler’s Laws of Planetary Motion.  Kinetics of Particles: Energy and Momentum Methods, Introduction, Work of a Force, Kinetic Energy of a Particle, Principle of Work and Energy, Applications of the Principle of Work and Energy, Power and Efficiency, Potential Energy, Conservative Forces, Conservation of Energy, Motion under a Conservative Central Force, Application to Space Mechanics, Principle of Impulse and Momentum, Impulsive Motion, Impact, Direct Central Impact, Oblique Central Impact.  Systems of Particles: Introduction, Application of Newton’s Laws to the Motion of a System of Particles, Effective Forces, Linear and Angular Momentum of a System of Particles, Motion of the Mass Center of a System of Particles, Angular Momentum of a System of Particles about Its Mass Center, Conservation of Momentum for a System of Particles, Kinetic Energy of a System of Particles, Work-Energy Principle. Conservation of Energy for a System of Particles, Principle of Impulse and Momentum for a System of Particles, Variable Systems of Particles, Steady Stream of Particles, Systems Gaining or Losing Mass.  Kinematics of Rigid Bodies: Introduction, Translation, Rotation about a Fixed Axis, Equations Defining the Rotation of a Rigid Body about a Fixed Axis, General Plane Motion, Absolute and Relative Velocity in Plane Motion, Instantaneous Center of Rotation in Plane Motion, Absolute and Relative Acceleration in Plane Motion, Analysis of Plane Motion in Terms of a Parameter, Rate of Change of a Vector with Respect to a Rotating Frame, Plane Motion of a Particle Relative to a Rotating Frame, Coriolis Acceleration, Motion about a Fixed Point, General Motion, Three-Dimensional Motion of a Particle Relative to a Rotating Frame, Coriolis Acceleration, Frame of Reference in General Motion,  Plane Motion of Rigid Bodies: Forces and Accelerations, Introduction, Equations of Motion for a Rigid Body, Angular Momentum of a Rigid Body in Plane Motion, Plane Motion of a Rigid Body. D’Alembert’s Principle, A Remark on the Axioms of the Mechanics  of Rigid Bodies, Solution of Problems Involving the Motion of a Rigid Body, Systems of Rigid Bodies, Constrained Plane Motion.  Plane Motion of Rigid Bodies: Energy and Momentum Methods, Introduction, Principle of Work and Energy for a Rigid Body, Work of Forces Acting on a Rigid Body, Kinetic Energy of a Rigid Body in Plane Motion, Systems of Rigid Bodies, Conservation of Energy, Power, Principle of Impulse and Momentum for the Plane Motion of a Rigid Body, Systems of Rigid Bodies, Conservation of Angular Momentum, Impulsive Motion, Eccentric Impact.  Kinetics of Rigid Bodies in Three Dimensions: Introduction, Angular Momentum of a Rigid Body in Three Dimensions, Application of the Principle of Impulse and Momentum to the Three-Dimensional Motion of a Rigid Body, Kinetic Energy of a Rigid Body in Three Dimensions, Motion of a Rigid Body in Three Dimensions, Euler’s Equations of Motion, Extension of D’Alembert’s Principle to the Motion of a Rigid Body in Three Dimensions, Motion of a Rigid Body about a Fixed Point, Rotation of a Rigid Body about a Fixed Axis, Motion of a Gyroscope. Eulerian Angles, Steady Precession of a Gyroscope, Motion of an Axisymmetrical Body under No Force. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In the class room, Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Blackboard and power point presentations  Support of the course through the electronic e-class platform  Access of the student to appropriate software foe kinematics and kinetics analysis of structures |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures / problem solving | 6 hrs/week x 13 weeks = 72 hrs/semester | | Students studying | 5 hrs/week x 13 weeks = 65 hrs/semester | | Project or problem solving  (not compulsory) | 20 hrs/semester | | Preparation for the interim exams | 15 hrs/semester | |  |  | | Total number of hours for the Course | 158 hrs/semester  5 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | There is a mid-term evaluation of students through a 2-progress exams system. Assessment with the 2-progress exams system is not mandatory.  A series of exercises is given, which the students have to solve and submit within a predefined time period. This counts as a small percentage of the final grade (10%).  There is a final written exam (Greek and English), for those students who did not follow the 2-progress exam system or failed in this |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Book: Dynamics, Beer F., Johnston R., Eisenberg E.  Book: Engineering Mechanics vol. II-Dynamics, S.A. Paipetis . |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_214 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αντοχή Υλικών Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 5 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 7 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Επιστήμης των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/17 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της Αντοχής των Υλικών που είναι απαραίτητες ώστε να υπολογίζει τις τάσεις, τις παραμορφώσεις και την αντοχή μονοαξονικών στοιχείων (ράβδοι) σε μονοαξονική φόρτιση καθώς και πιεστικών δοχείων. Ικανότητα να επιλύει στατικά αόριστα προβλήματα, ικανότητα στην επιλογή και τη χρήση των διαφορετικών θεωριών αστοχίας υλικών και ικανότητα στη χρήση των διαφόρων ενεργειακών θεωρημάτων.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού  Μηχανικού, όπως Αντοχή Υλικών ΙΙ, Στοιχεία Μηχανών, Ελαφρές Κατασκευές, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 7, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η έννοια της τάσης – Μονοαξονική και επίπεδη εντατική κατάσταση – ανάλυση τάσεων – κύκλοι MOHR. Ορθές και διατμητικές παραμορφώσεις – ανάλυση παραμορφώσεων στο επίπεδο, κύκλοι MOHR παραμορφώσεων – Μηκυνσιόμετρα – Σχέσεις παραμορφώσεων μετατοπίσεων, συνθήκες συμβιβαστού – Σχέσεις τάσεων παραμορφώσεων – νόμος του HOOKE – εφαρμογές σε στατικά ορισμένα και στατικά αόριστα επίπεδα δικτυώματα. Λεπτότοιχα κυλινδρικά δοχεία υπό πίεση. Θερμικές τάσεις. Ενέργεια και έργο παραμόρφωσης – ενεργειακά θεωρήματα – Αρχή της ελάχιστης ενέργειας παραμόρφωσης – Μέθοδος Castigliano – εφαρμογές. Κριτήρια αντοχής.  Εργαστηριακές ασκήσεις: Πείραμα εφελκυσμού, Πείραμα κρούσης, Πείραμα κόπωσης, Μέτρηση παραμορφώσεων, Σκληρομετρήσεις |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Φροντιστήριο | 39-45 ώρες | | Εργαστηριακή Άσκηση | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 156-180 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση, Πρόχειρα Διαγωνίσματα |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ 1, Θ. ΚΕΡΜΑΝΙΔΗΣ, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2009 |

**COURSE OUTLINE: STRENGTH OF MATERIALS I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_214 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Strength of Materials I | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 5 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| Laboratory | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 7 | | 5 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Materials Science and StaticMechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/17 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of the Strength of Materials necessary for the assessment of stresses, deformations and strength of uniaxial elements in uniaxial loading as well as in pressure vessels. Ability to solve static indefinite problems, ability to choose and use different failure and energy theorems. This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Strength of Materials II, Machine Design, Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 7, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The concept of mechanical stress - Single axis and plane stress conditions - stress analysis - MOHR cycles. – Strain gages - Deformation displacement relations, conventional conditions – Stress strain relations - HOOKE law - Applications in static definitive and static indefinite plane trusses. Thin-coated cylindrical pressure vessels. Thermal stresses. Energy and deformation work - energy theories - Principle of minimum energy deformation - Castigliano method - applications. Failure criteria.  Laboratory Exercises: Tensionaltesting, Impacttesting, Fatigue testing, Deformation Measurement, Hardness Testing. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teachingand laboratory exercises |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Tutorial course | 39-45 hours | | Laboratory | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 150 hours | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam, Intermediate exams |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Strength of Materials I, Th. Kermanidis. Patras University Press, Patras, 2009 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_215 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνική Θερμοδυναμική Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, και Γενικής Φυσικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά ( προτείνεται βιβλιογραφία και στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1100 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Ικανότητα να υπολογίζει θερμοδυναμικές ιδιότητες ουσιών που χρησιμοποιούνται σε τεχνολογικές διεργασίες από αναλυτικές σχέσεις, πίνακες και διαγράμματα. * Ικανότητα να αναγνωρίζει καταγράφει και αναλύει τις ενεργειακές αλληλεπιδράσεις θερμοδυναμικών συστημάτων και του περιβάλλοντος. * Ικανότητα να εφαρμόζει ισοζύγια μάζας, ενέργειας, εντροπίας και εξέργειας σε θερμοδυναμικά συστήματα και να υπολογίζει παραμέτρους χρήσιμες για τον σχεδιασμό και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων. * Η πειραματική διερεύνηση στα πλαίσια εργαστηριακών ασκήσεων στοχεύει να φέρει τους εκπαιδευόμενους σε επαφή με διατάξεις, συστήματα και διαδικασίες μέτρησης καθώς και μεθοδολογίες επεξεργασίας των αποτελεσμάτων και αξιολόγησής τους. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ (Γενικές αρχές της Θερμοδυναμικής. Θερμική ισορροπία, Μηδενικό Θερμοδυναμικό αξίωμα, Θερμομετρικές κλίμακες, Θερμόμετρα, Θερμοδυναμική ισορροπία, καταστατική εξίσωση, απλά Θερμοδυναμικά συστήματα).  ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΟΥΣΙΩΝ (Φάσεις καθαρών ουσιών και διεργασίες μεταβολής φάσης, διαγράμματα PV και ΡΤ, επιφάνεια PVT, Πίεση ατμών και ισορροπία φάσεων, πίνακες ιδιοτήτων, καταστατική εξίσωση Ιδανικού αερίου, άλλες καταστατικές εξισώσεις).  Ο ΠΡΩΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ) (έργο μεταβολής όγκου σε σύστημα PVT, αδιαβατικό έργο, εσωτερική ενέργεια, ορισμός της έννοιας της Θερμότητας, πρώτος Θερμοδυναμικός νόμος σε κλειστά συστήματα, ενθαλπία, ειδικές θερμότητες).  Ο ΠΡΩΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ (ΑΝΟΙΚΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ) (Θερμοδυναμική ανάλυση του όγκου ελέγχου, διεργασίες και διατάξεις μόνιμης και μη μόνιμης ροής).  Ο ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ (Μετατροπή έργου σε Θερμότητα και αντιστρόφως, Θερμικές μηχανές, κύκλοι, διατύπωση δεύτερου Θερμοδυναμικού αξιώματος κατά Kelvin-Planck. Ψυκτικές μηχανές, διατύπωση του δεύτερου Θερμοδυναμικού αξιώματος κατά Clausius, αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές διαδικασίες, ο κύκλος Carnot, τα αξιώματα του Carnot, θερμοδυναμική κλίμακα θερμοκρασιών).  ΕΝΤΡΟΠΙΑ (Εντροπία, Ανίσωση Clausius, Αρχή αύξησης της εντροπίας, Μεταβολή Εντροπίας καθαρών ουσιών, Ισεντροπικές διεργασίες, Διαγράμματα ιδιοτήτων, Οι σχέσεις Tds, Μεταβολή εντροπίας στα Υγρά και τα στερεά, Μεταβολή εντροπίας στα Ιδ. Αέρια, Αντιστρεπτό έργο σε μόνιμη ροή, Ισεντροπικές αποδόσεις, Ισοζύγιο Εντροπίας). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εργαστηριακές ασκήσεις * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων * Τεστ εμπέδωσης διδασκαλίας |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω eclass (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, κατάθεση εργαστηριακών ασκήσεων, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χρήση λογισμικών πακέτων για υπολογισμούς στατιστική ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων * Χρήση επεξεργαστή κειμένου, φύλλων υπολογισμού. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 4 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 52 ώρες | | Εργαστηριακές Ασκήσεις: Μελέτη, Εκτέλεση, Συγγραφή εργασίας | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 10 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 20 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 3 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * 3 εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση αναφοράς (απαιτείται επιτυχής ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων, χωρίς ποσοτική επίδραση στον τελικό βαθμό) * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός.   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus στα Αγγλικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-*Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος (διανομή στο μάθημα Τεχνική Θερμοδυναμική Ι):   * -Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Y. Cengel, M. Boles, 8η εκδ., εκδόσεις Α. Τζιόλα * -Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική, J. Smith, H. Van Ness, M Abbott, εκδόσεις Α. Τζιόλα,   -Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Εργαστηριακές Ασκήσεις Τεχνικής Θερμοδυναμικής , Κ. Περράκης   -Άλλα:   * Θερμοδυναμική – Τόμοι 1, 2, Άγγελος Παπαϊωάννου. * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Basic Engineering Thermodynamics, M. Zemansky, M. Abbott, H. Van Ness, Mc Graw Hill, 1975. * Προβλήματα Θερμοδυναμικής, Σειρά Schaum * Ebooks * Πίνακες Ιδιοτήτων, Τυπολόγιο, Μονάδες-Μετατροπές, (eclass) * Συναφή επιστημονικά περιοδικά |

**COURSE OUTLINE: ENGINEERING THERMODYNAMICS I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_215 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Engineering Thermodynamics I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and laboratory classes | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Differential and Integral Calculus, and general Physics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is also suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1100 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Upon successful completion of this course the student will develop the following skills:   * Ability of determining thermodynamic properties of pure substances from analytical relations, diagrams and tables of property data. * Ability to recognize, record and analyze the energy interactions of thermodynamic systems and the environment. * Ability to apply mass, energy, entropy and exergy balances to thermodynamic systems and calculate parameters useful for designing and optimizing energy systems. * Experimental exploration in laboratory exercises aims to bring trainees into contact with measurement devices, systems and procedures as well as methodologies for the processing and evaluation of their results. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| **Introduction and Basic Concepts,** Thermodynamics and Energy, Systems and Control Volumes, Properties of a System, State and Equilibrium, The State Postulate, Zeroth Law of Thermodynamics, Temperature and Temperature Scales, Pressure, Units & Conversion.  **Properties of Pure Substances,** Pure Substance, Phases & Phase-Change, Processes of Pure Substances, Property Diagrams for Phase-Change Processes, T-v, P-v, P-T Diagrams, The P-v-T Surface, Property Tables, Enthalpy, The Ideal-Gas Equation of State, Compressibility Factor, Other Equations of State.  **Energy Analysis of Closed Systems,** Moving Boundary Work, Adiabatic work, Internal Energy, Heat, The First Law of Thermodynamics, Energy Balance for Closed Systems, Specific Heats, Enthalpy, Relations of Ideal Gases.  **Mass and Energy Analysis of Control Volumes,** Conservation of Mass Principle, Mass Balance for Steady-Flow Processes, Flow Work, Energy Analysis of Steady-Flow Systems, Energy Balance, Some Steady-Flow Engineering Devices, Energy Analysis of Unsteady-Flow Processes.  **The Second Law of Thermodynamics,** Introduction to the Second Law, Heat Engines, The Second Law of Thermodynamics: Kelvin–Planck Statement, Refrigerators and Heat Pumps, The Second Law of Thermodynamics: Clausius Statement, Reversible and Irreversible Processes, The Carnot Cycle & The Carnot Principles, The Thermodynamic Temperature Scale.  **Entropy,** The Clausius Inequality, The Increase of Entropy Principle, Entropy Change of Pure Substances, Entropy Diagrams, The Entropy Change of Ideal Gases Liquids and Solids, Isentropic Processes of Ideal Gases, Reversible Steady-Flow Work, Isentropic Efficiencies of Steady-Flow Devices, Entropy Generation, Entropy Balance of Closed Systems & Control Volumes. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Laboratory classes * Problem solving assignments * Tests |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, laboratory reports, communication between students and academic staff) * Use of software packages for statistical analysis, data reduction and presentation of results * Use of word processors and spreadsheets |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | **Teaching Method** | **Semester Workload** | | Lectures | 52 | | Laboratory classes | 20 | | Study | 39 | | Problems solving | 39 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 150 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * 3 laboratory exercises (pass or fail, prerequisite for a passing mark) * Written exam at the end of the semester   Erasmus students’ assessment   * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Evdoxus (distribution for course Heat transfer I)   * Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Y. Cengel, M. Boles, 8η εκδ., εκδόσεις Α. Τζιόλα * Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική, J. Smith, H. Van Ness, M Abbott, εκδόσεις Α. Τζιόλα,   Lecture notes:   * Εργαστηριακές Ασκήσεις Τεχνικής Θερμοδυναμικής , Κ. Περράκης   Other:   * Θερμοδυναμική – Τόμοι 1, 2, Άγγελος Παπαϊωάννου. * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Basic Engineering Thermodynamics, M. Zemansky, M. Abbott, H. Van Ness, Mc Graw Hill, 1975. * Προβλήματα Θερμοδυναμικής, Σειρά Schaum * Ebooks * Property tables, Equation sheet, Units-Conversions (eclass) * Related scientific journals |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_218 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανουργική Τεχνολογία & Εργαστήριο Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Κόστος, χρόνος, ευελιξία και ποιότητα στην παραγωγή. Διεργασίες παραγωγής-γενικά. Διεργασίες χύτευσης, διαμόρφωσης, αφαίρεσης υλικού και σύνδεσης. Συγκριτική μελέτη των διεργασιών. Εργαλειομηχανές και μηχανουργικός εξοπλισμός-τύποι και λειτουργία. | | | 3 | | 3 |
| Εργαστήριο:  Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τα σημαντικότερα στάδια του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, μέσω μιας σειράς εργαστηρίων οι οποίες καλύπτουν τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας παραγωγής. | | | 1 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές του Μηχανολογικού Σχεδίου και του Μηχανουργείου | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanourgike-tekhnologia-ergasterio-i | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τα σημαντικότερα στάδια του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, μέσω μιας σειράς επιλεγμένων διαλέξεων, και φροντιστηρίων οι οποίες καλύπτουν τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας παραγωγής. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς τα στάδια και τα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης και παραγωγής ενός προϊόντος, εφαρμόζοντάς τα στην πράξη. Επιπλέον θα εξοικειωθούν με νέες τεχνολογίες και με την έννοια της ομαδικής εργασίας, η οποία είναι απαραίτητη στο χώρο της βιομηχανικής παραγωγής και της έρευνας * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων, δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας το ομαδικό project της ανάπτυξης και κατασκευής ενός τηλεκατευθυνόμενου οχήματος. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει θέματα τα οποία αποτελούν την βάση της κατανόησης και μελέτης των Συστημάτων Παραγωγής όπως:   * Κόστος, χρόνος, ευελιξία και ποιότητα στην παραγωγή. * Διεργασίες παραγωγής-γενικά. Διεργασίες χύτευσης, διαμόρφωσης, αφαίρεσης υλικού και σύνδεσης. * Συγκριτική μελέτη των διεργασιών. * Εργαλειομηχανές και μηχανουργικός εξοπλισμός-τύποι και λειτουργία.   Περιλαμβάνεται επίσης Εργαστηριακό θέμα σχεδιασμού και κατασκευής με την χρήση CAD, μηχανουργικών διεργασιών και στατιστικού ποιοτικού ελέγχου (SPC). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39-45 | | Φροντιστήριο | 13-15 | | Εργαστήριο | 13-15 | | Μελέτη θεωρίας | 26-30 | | Συνθετική εργασία: Αφορά σε project με αντικείμενο τον σχεδιασμό και κατασκευή με την χρήση CAD, μηχανουργικών διεργασιών και στατιστικού ποιοτικού ελέγχου (SPC). | 52-60 | | Σύνολο Μαθήματος | 143-165 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (60%) 2. Εξέταση Εργαστηρίου (30%) 3. Ατομικές εργασίες φροντιστηρίου (10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **MANUFACTURING PROCESSES & LABORATORY I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_218 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Manufacturing Processes & Laboratory I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Cost, time, flexibility and quality in manufacturing. Manufacturing processes-in general. Casting, and material removal and joining processes. Comparative Study of Processes. Machine tools and machinery-types and operation. | | | 3 | | 3 |
| Laboratory work:  Students will learn the most important stages of designing and manufacturing a product through a series of laboratories covering the major stages of the production process | | | 1 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 5 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanourgike-tekhnologia-ergasterio-i | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will learn the most important stages of designing and manufacturing a product through a series of selected lectures and tutorials covering the major stages of the production process. * Skills: Students will develop advanced skills in all development and production stages of a new product, by using state of art software and hardware technological tools and applying them in practice. In addition, they will become acquainted with new technologies and with the concept of teamwork, which is indispensable in the field of industrial production and research. * Abilities: Combination of the above knowledge and skills to enable students to complete the team project of developing and constructing a radio controlled car. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Cost, time, quality and flexibility in manufacturing. * Introduction to manufacturing processes. Casting, deforming, material removal and joining processes. * Comparative study of manufacturing processes. * Machine tools and manufacturing equipment- types and functionality. * Laboratory project for the design and manufacturing using CAD, machining processes and statistical quality control (SPC). |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39-45 | | Seminars | 13-15 | | Laboratory work | 13-15 | | Independent study | 26-30 | | Assignments | 52-60 | | Total number of hours | 143-165 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written exams (60%) 2. Laboratory exam (30%) 3. Individual seminar assignments (10%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_229 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στη Διοίκηση Επιχειρήσεων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-15.html> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές έννοιες της διοίκησης και της οικονομίας των επιχειρήσεων που αφορούν τους μηχανικούς. Επιδιωκόμενος στόχος είναι στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες να μπορούν:   1. Να κατανοούν τη βασική δομή του οικονομικού συστήματος και της θέσης των επιχειρήσεων σε αυτό. 2. Να αξιολογούν επενδύσεις σε πόρους σε σχέση με τον κύκλο ζωής τους και τους διαφορετικούς τρόπους χρηματοδότησής τους. 3. Να κατανοούν τις βασικές λειτουργίες του μάνατζμεντ (προγραμματισμό, οργάνωση, διεύθυνση/ηγεσία και έλεγχο) και τις διοικητικές πρακτικές που σχετίζονται με αυτές. 4. Να κατανοούν την έννοια και τη σημασία της οργανωσιακής γνώσης και πνευματικής ιδιοκτησίας και τους τρόπους αποτελεσματικής διαχείρισής τους. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Λήψη αποφάσεων  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Οικονομία-Κοινωνία-Οργανώσεις. Βασική οικονομική των επιχειρήσεων. Οι μάνατζερ και το μάνατζμεντ. Το περιβάλλον του μάνατζμεντ. Τα θεμέλια της λήψης αποφάσεων. Τα θεμέλια της λειτουργίας του προγραμματισμού. Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων. Ομάδες και διοίκηση ομάδων εργασίας. Παρακίνηση και επιβράβευση εργαζομένων. Τα θεμέλια του ελέγχου. Διαχείριση οργανωσιακών δεδομένων και γνώσης. Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης. Εργαλεία λήψης αποφάσεων. Τεχνολογική επιχειρηματικότητα. Διαχείριση πνευματικής ιδιοκτησίας. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες PowerPoint  Video |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 56 | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | | Συγγραφή εργασίας |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 95 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή εξέταση (100%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στη σελίδα του μαθήματος: http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-15.html. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. S.P. Robbins, D.A. Decenzo και M. Coulter, «Διοίκηση Επιχειρήσεων: Αρχές και Εφαρμογές», Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ, Αθήνα, 2012. 2. P.J. Montana και B.H. Charnov, «Μάνατζμεντ», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2002. 3. Σημειώσεις διδασκόντων. |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO BUSINESS ADMINISTRATION**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_229 | **SEMESTER** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Business Administration | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | General background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-15.html> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| The objective of the course is to introduce the basic concepts of economics and management required by engineers. After completing the course, students will be able to:   1. Understand the basic structure of the economic system and the role of business in it. 2. To evaluate investments in resources taking into account life cycle dynamics and forms of financing. 3. To understand the basic functions of management (planning, organization, direction/leadership and control) and the management practices associated with them. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Decision-making  Working in an international environment  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Criticism and self-criticism  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Economy-Society-Organisations. Introduction to Business Economics. Managers and Management. The context of management. The foundations of decision making. Foundations of planning. Human resources management. Teams and team management. Personnel motivation and rewards. Foundations of control. Information and knowledge management. Management Information Systems. Decision making tools. Technological entrepreneurship. Intellectual property management. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Powerpoint slides.  Videos |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 56 | | Project |  | | Essay writing |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 95 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:  Written examination (100%)  The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-15.html. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| * + - 1. S.P. Robbins, D.A. Decenzo and M. Coulter “Fundamentals of Management: Essential Concepts and Applications (9th Edition)”, Pearson, New York, 2014.       2. R.L. Daft and A. Benson “Management”, Cengage Learning, 2016.       3. Lecture notes |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΓΓΛΙΚΑ ΙΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ211 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αγλλικά ΙΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ. Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Β1/Β2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1163/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Αγγλικής Γλώσσας (Reading, Writing, Speaking, Listening) και να εμβαθύνει τη γνώση τους στα Αγγλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Τechnical English), ενισχύοντας το τεχνικό και ημι-τεχνικό λεξιλόγιό τους στο πεδίο της Μηχανολογικής Επιστήμης. Επίσης εισαγάγει τους φοιτητές στην τεχνική γραφή και την επικοινωνία.  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * εμβαθύνει τη γνώση του στην Αγγλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. * εισαχθεί σε έννοιες των Αγγλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας περαιτέρω πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. * αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη (κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) * εξασκηθεί στη γραφή τεχνικών αναφορών * εξοικειωθεί με ακαδημαϊκά άρθρα του πεδίου του και τα γενικά χαρακτηριστικά τους | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή του σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας ως ξένης και της Αγγλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * + - 1. Academic English: Revision of useful academic verbs, nouns, adjectives, and adverbs.       2. Reporting verbs       3. Sources       4. Referencing systems       5. Paraphrasing/Summarizing       6. Technical report writing; lab/academic and business reports       7. Reading and elaborating on academic articles |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο ( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Γραπτή εργασία (Τεχνική αναφορά) | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Εργασία (τεχνική αναφορά)– 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book). * Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009. * Ibbotson, M., *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press, 2008. * Stavropoulou, V., *English for Mechanical Engineering*. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008. * Porter, D., *Check your Vocabulary for Academic English*. Bloomsbury Publishing, 2003. * McCarthy, M., and O'Dell, F., *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge University Press, 2002. * Σημειώσεις διδάσκοντος |

**COURSE OUTLINE: ENGLISH III**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ211 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | English III | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of English is recommended towards students’ successful completion of the course (B1/B2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1162/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of this course is to brush upon students’ general English language skills with an emphasis on Technical English topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in the Mechanical Engineering Language. It also introduces students to technical writing and communication.  Learning outcomes  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four English language skills  2. will have introduced themselves to more topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production)  4. will practiced writing technical reports  5. will have familiarized themselves with academic articles of their field and their features | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   * Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied terms, concepts and applications studied in Mechanical Engineering. * Study skills needed for continuing academic and professional development related to English as a Foreign Language and English for General Academic and Specific Purposes (Technical English). * Ability to interact with others on technical or of interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics:   * + - 1. Academic English: Revision of useful academic verbs, nouns, adjectives, and adverbs.       2. Reporting verbs       3. Sources       4. Referencing systems       5. Paraphrasing/Summarizing       6. Technical report writing; lab/academic and business reports       7. Reading and elaborating on academic articles |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Written report assignment | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is English.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Written report and short assignments (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Dunn, M., Howey, D., Ilic, A., Regan, N.,*English for Mechanical* *Engineering in Higher Education* Studies, Garnet Education, 2010 (main course book). * Ibbotson, M., *Professional English in Use – Engineering*. Cambridge University Press, 2009. * Ibbotson, M., *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press, 2008. * Stavropoulou, V., *English for Mechanical Engineering*. Σύγχρονη Εκδοτική, 2008. * Porter, D., *Check your Vocabulary for Academic English*. Bloomsbury Publishing, 2003. * McCarthy, M., and O'Dell, F., *Academic Vocabulary in Use*. Cambridge University Press, 2002. * Instructor’s notes |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΑΛΛΙΚΑ ΙΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ212 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γαλλικά ΙΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ. Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Β1/Β2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γαλλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU126/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Αγγλικής Γλώσσας (Lire, Écrire, Parler, Écouter) και να εμβαθύνει τη γνώση τους στα Γαλλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Français technique), ενισχύοντας το τεχνικό και ημι-τεχνικό λεξιλόγιό τους στο πεδίο της Μηχανολογικής Επιστήμης. Επίσης εισαγάγει τους φοιτητές στην τεχνική γραφή και την επικοινωνία.  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * εμβαθύνει τη γνώση του στην Γαλλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. * εισαχθεί σε έννοιες των Γαλλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας περαιτέρω πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. * αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη (κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) * εξασκηθεί στη γραφή τεχνικών αναφορών * εξοικειωθεί με ακαδημαϊκά άρθρα του πεδίου του και τα γενικά χαρακτηριστικά τους | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή του σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Γαλλικής γλώσσας ως ξένης και της Γαλλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψη | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * + - 1. Français Académique: Revision des verbes académiques fréquemment utilisés, noms, adjectifs, et adverbes.       2. Verbes de reportage et de référence       3. Sources       4. Systèmes de référence       5. Écrire un rapport technique: français académique et français des affaires       6. Lire et travailler sur des articles scientifiques |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο ( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Γραπτή εργασία (Τεχνική αναφορά) | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Γαλλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Εργασία (τεχνική αναφορά)– 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Carras C.,Tolas J.,Kolher P.,Szilagyi E., *Le français sur objectifs spécifiques et la classe de langue*, CLE International, Paris 2007 * Balmet S.E., Henao de Legge M., *Pratiques du français scientifique*, HACHETTE/AUPELF, Paris 1992 * Corado L., Sanchez-Macagno MO., *Français des affaires*, HACHETTE, Paris 1990. * Σημειώσεις διδάσκοντος |

**COURSE OUTLINE: FRENCH III**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ212 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | French III | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of French is recommended towards students’ successful completion of the course (B1/B2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | French | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU126/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of this course is to brush upon students’ general French language skills with an emphasis on Technical French topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in the Mechanical Engineering Language. It also introduces students to technical writing and communication.  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four French language skills  2. will have introduced themselves to more topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production)  4. will practiced writing technical reports  5. will have familiarized themselves with academic articles of their field and their features | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   * Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied terms, concepts and applications studied in Mechanical Engineering. * Study skills needed for continuing academic and professional development related to French as a Foreign Language and French for General Academic and Specific Purposes (Technical French). * Ability to interact with others on technical or of interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics:   * + - 1. Academic French: Revision of useful academic verbs, nouns, adjectives, and adverbs.       2. Reporting verbs       3. Sources       4. Referencing systems       5. Technical report writing; lab/academic and business reports       6. Reading and elaborating on academic articles |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Written report assignment | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is French.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Written report and short assignments (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Carras C.,Tolas J.,Kolher P.,Szilagyi E., *Le français sur objectifs spécifiques et la classe de langue*, CLE International, Paris 2007 * Balmet S.E., Henao de Legge M., *Pratiques du français scientifique*, HACHETTE/AUPELF, Paris 1992 * Corado L., Sanchez-Macagno MO., *Français des affaires*, HACHETTE, Paris 1990. * Instractor’s notes. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ ΙΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ213 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γερμανικά ΙΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής,* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γερμανική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι η βαθμιαία εξοικείωση των φοιτητών με τη γλώσσα και την ορολογία της επιστήμης των Μηχανικών.  Με την επεξεργασία ειδικών τεχνικών κειμένων αύξοντος βαθμού δυσκολίας  διδάσκονται συνθετότερα γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα της Γερμανικής γλώσσας ως ξένη γλώσσα για Ειδικούς Σκοπούς. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Ανάπτυξη της δεξιότητας κατανόησης γραπτού επιστημονικού λόγου (επίπεδου Β2.1) | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εμπλουτισμός λεξιλογίου-ορολογία: Εισαγωγή στη γλώσσα για ειδικούς σκοπούς/ειδικότητας (Μαθηματικά-Φυσική –Χημεία) * Εισαγωγή στη Γλώσσα ειδικότητας των Μηχανικών (Μηχανολόγων , Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Πολιτικών Μηχανικών) * Συγκρίσεις με τα προγράμματα σπουδών στη Γερμανία * Κατανόηση γραπτού λόγου:   Τεχνολογία των Υπολογιστών  Ενεργειακή Τεχνολογία  Τεχνολογία της Κατασκευής     * Σύνθετα γραμματικά φαινόμενα:      * Nominalisierungen * Verbalisierungen   Passiv, Konjunktiv |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Όχι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *, Σεμινάρια, , Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Γερμανική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην τελική εξέταση (90%)  και στην παρακολούθηση και συμμετοχή(10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **1.H.Binder/R.Buhlmann**: Hinführung zur mathematisch naturwissenschaftlichen Fachsprache ( Teil 1: Mathematik, Teil 2:Physik, Teil 3 Chemie) , Hueber Verlag, München,1977)  **2A.Fearns/R. Buhlmann:** Hinführung zur naturwissenschaftlichen technischen Fachsprache( Teil 2: Maschinenbau,Teil 3: Baustoffkunde,Teil 4: Elektronik /Informatik) (Hueber Verlag, München, 1980)  **3.N.Becker :**Fachdeutsch Technik, (Hueber Verlag 1993)  **4.G.Süss**: Σύγχρονο Γερμανό- Ελληνικό Λεξικό .( εκδ. Γεωργιου, Θεσσαλονικη 2003)  **5.G.Süss**:Γερμανό-Ελληνικό Λεξικό Τεχνικής Ορολογίας( εκδ.Γεωργιου, Θεσσαλονικη 1993) |

**COURSE OUTLINE: GERMAN III**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ213 | **SEMESTER** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | German III | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| Lecture and laboratory exercises | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | GERMAN I, II | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | German | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| The aim of the course is to gradually familiarize students with the technical language of Mechanical Engineering and introduce them to the specialized terminology used in their field of study.  Via the analysis and elaboration of specialized technical texts that present an increasing difficulty, students are taught complex grammar and syntactic phenomena of German as a foreign language and German for Specific Purposes. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):  1. Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied concepts, theories and applications which are related to Mechanical Engineering.  2. Study skills needed for continuing academic and professional development related to English as a Foreign Language and English for General Academic and Specific Purposes. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Enhancement of technical and semi-technical vocabulary * Introduction to German for Specific Purposes/Specialized use of the German language with an emphasis on Mathematics, Physics and Chemistry * Introduction to German for Specific Purposes and German for Engineering (Mechanical Engineering, Electrical Engineering and Civil Engineering) * Comparing Greek to German curricula * Written speech comprehension:   Informatics and Computer Technology  Energy Industry and Technology  Constructions and Structural Technology   * Complex grammar phenomena : The use of noun phrases in Academic and Technical German   Employing verbs in Academic and Technical German  Subjunctive I  Passive Voice |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face(class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | No |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is German  The evaluation includes:   * Exam (90%) * Attention and Participations (10%) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| **1.H.Binder/R.Buhlmann**: Hinführung zur mathematisch naturwissenschaftlichen Fachsprache ( Teil 1: Mathematik, Teil 2:Physik, Teil 3 Chemie) , Hueber Verlag, München,1977)  **2A.Fearns/R. Buhlmann:** Hinführung zur naturwissenschaftlichen technischen Fachsprache( Teil 2: Maschinenbau,Teil 3: Baustoffkunde,Teil 4: Elektronik /Informatik) (Hueber Verlag, München, 1980)  **3.N.Becker :**Fachdeutsch Technik, (Hueber Verlag 1993)  **4.G.Süss**: Σύγχρονο Γερμανό- Ελληνικό Λεξικό .( εκδ. Γεωργιου, Θεσσαλονικη 2003)  **5.G.Süss**:Γερμανό-Ελληνικό Λεξικό Τεχνικής Ορολογίας( εκδ.Γεωργιου, Θεσσαλονικη 1993) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΩΣΣΙΚΑ & ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ215 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 3ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρώσσικα & Τεχνική Ορολογία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΤΑ ΔΗΛΑΔΗ Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.Ι | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπττυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ IΙΙ θα πρέπει να έχουν παρακολουθήσει το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ Ι και ΡΩΣΙΚΑ-ΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ρώσικα | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στο Γ' εξάμηνο **(Ρώσικα ΙΙΙ)** τα μαθήματα περιλαμβάνουν:  Ουσιαστικά και επίθετα στην προθετική πτώση, ο παρελθόντας του ρήματος,  Χρονικά επιρρήματα,  -απόκτηση θεμελιακού λεξιλογίου  -ανάπτυξη γλωσσικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων με παράλληλη άσκηση  των γραμματικών και συντακτικών δομών | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση και κατανόηση της ρωσικής γλώσσας  Βελτίωση του γραπτού και προφορικού λόγου  Ορθή προφορά και έκφραση. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα,, Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού, εμπλουτισμός λεξιλογίου |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση, δεξιότητες ακρόασης, προφορικές  Δεξιότητες επικοινωνίας, δεξιότητες γραφής | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 3 х13=39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι- Ρωσική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην Τελική Εξέταση Μαθήματος (50%)  Γραπτή Εργασία (10%)  Παρακολούθηση (40%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * + - 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова |
| * + - 1. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва       2. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов       3. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**COURSE OUTLINE: RUSSIAN AND TERMINOLOGY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Ξ215 | **SEMESTER** | | 3rd | |
| **COURSE TITLE** | Russian and Terminology | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| The course is being taught as a laboratory class. The analysis of the language structure and function is materialized via the experiential learning and the active participation of the students. | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The students who choose RUSSIAN III must have attended RUSSIAN I and RUSSIAN II. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Russian | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| In **Russian III** the course includes:   * Nouns and adjectives in prepositional case * Past tense of verbs * Adverbs of time * Basic vocabulary * Development of language communication skills along with exercising grammatical and syntactic strictures. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improvement in usage and understanding of the Russian language.  Improvement of writing and speaking skills.  Correct pronunciation and intonation. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Grammatical and syntactic phenomena. Speaking and writing. Vocabulary enrichment. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face (in class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* |  |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice, listening and speaking skills, communication and writing skills. | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 3x13=39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Russian.  The evaluation is based on:  Final Exam (50%)  Written project (10%)  Attendance (40%) |

1. **RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова 2. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва 3. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов 4. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧNΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_217 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ηλεκτροτεχνία & Ηλεκτρικές Μηχανές | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1131/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα προσφέρει μια ευρεία εισαγωγή στις βασικές έννοιες της θεωρίας & πρακτικής των Ηλεκτρικών κυκλωμάτων και Μηχανών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   1. Αντιλαμβάνεται την έννοια της ανάλυση και σχεδίαση κυκλωμάτων. 2. Τις βασικές έννοιες των κυκλωμάτων και τους Νόμους του Kirchhoff. 3. Eπιλύει κυκλώματα με αντιστάσεις και τελεστικοί ενισχυτές. 4. Eπιλύει κυκλώματα πρώτης τάξης και δεύτερης τάξης στη μεταβατική κατάσταση. 5. Aναλύει κυκλώματα εναλλασσομένου και τριφασικά κυκλώματα. 6. Eχει εισαγωγικές γνώσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, ασφαλή λειτουργία και τους κανονισμούς. 7. Aποκτήσει γνώσεις στον ηλεκτρομαγνητισμό και ηλεκτρομηχανική. 8. Aναλύει κυκλώματα με μετασχηματιστές. 9. Αρχές λειτουργίας στρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών. 10. Mελετά τα μοντέλα των τριών βασικών τύπων ηλεκτρικών μηχανών και τις χρήσεις τους. Σύγχρονες μηχανές. Ασύγχρονες μηχανές. Μηχανές συνεχούς ρεύματος. 11. Επιλέγει και υπολογίζει τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών μηχανών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΘΕΩΡΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ: Μηχανοτρονική. Ανάλυση και σχεδίαση κυκλωμάτων. Βασικές έννοιες κυκλωμάτων. Νόμοι του Kirchhoff. Κυκλώματα με αντιστάσεις. Τελεστικοί ενισχυτές. Δυναμικά στοιχεία- Μεταβατικά πρώτης τάξης - Μεταβατικά δεύτερης τάξης. Κυκλώματα εναλλασσομένου και παραστατικοί μιγάδες - Ανάλυση κυκλωμάτων εναλλασσομένου και ισχύς. Τριφασικά κυκλώματα. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, ασφαλής λειτουργία, κανονισμοί.  ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ: Ηλεκτρομαγνητισμός και ηλεκτρομηχανική. Μετασχηματιστές. Αρχές λειτουργίας στρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών. Σύγχρονες μηχανές. Ασύγχρονες μηχανές. Μηχανές συνεχούς ρεύματος. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| * **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Xρήση κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης (Electronics Workbench) στις εργαστηριακές ασκήσεις και στις τεχνικές εκθέσεις των φοιτητών. * Η εξάσκηση στις εργαστηριακές ασκήσεις με διατάξεις και οργανα βιομηχανικού τύπου |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 65 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 13 | | Συγγραφή Τεχνικών Εκθέσεων Εργαστηριακών Ασκήσεων | 26 | | Αυτοτελής μελέτη | 65 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 169 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1 Γραπτή εξέταση (85%). Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει στοιχεία θεωρίας, ανάλυση και σύνθεση (σχεδιασμό).  2 Τεχνικές Εκθέσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων (15%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  **Βασικό Σύγγραμμα και Βοηθήματα**  Ν. Ασπράγκαθος, «Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρικές Μηχανές: Τόμος Α: Εισαγωγή στη Θεωρία Κυκλωμάτων και Τόμος Β: Εισαγωγή στη Θεωρία των Ηλεκτρικών Μηχανών» Πανεπιστήμιο Πατρών, 2012.  Ν. Ασπράγκαθος, Επιλογή και υπολογισμοί χαρακτηριστικών κινητήρα για την ηλεκτροκίνηση και έλεγχο μηχανημάτων, Πάτρα, 2012  Σημειώσεις « Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτροτεχνίας και Ηλεκτρικών Μηχανών», Ομάδα ρομποτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών.  Ν. Ασπράγκαθος, «Εισαγωγή. Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρικές Μηχανές», Ηλεκτρονικές διαφάνειες.  Βιβλιογραφία:  1. Ε. Ν. Πρωτονοτάριου, "Μαθήματα Ειδικής Ηλεκτροτεχνίας", Τόμος Α.  2. Fitzerald, Kingsley, Kusko, "Electric Machinery", MacGraw Hill.  3. Desoer, Kuh, "Basic Circuit Theory", MacGraw Hill.  4. C. Fraser, J. Milne, “Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers”  5. A. Carlson, D. Gisser, “Electrical Engineering, Concepts and Applications”, Addison Wesley, 1981 |

**COURSE OUTLINE:** **ELECTRICAL CIRCUITS AND MACHINES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_217 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Electrical Circuits and Machines | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Sessions | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1131/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course constitutes a first, introduction to the basic notions of the theory and practice of electrical circuits and machines. Upon successful completion of the course the student will be in position to:  Analyze and design simple DC circuits.  Analyze circuits involving operational amplifiers.  Perform analysis of first and second order circuits in transient state.  Perform analysis and simple design of AC and three-phase circuits.  Learn the basics for electromagnetism to be used in electrical machines study.  Model and analyze the real transformers and use them  Model and analyze the main types of electrical machines namely Synchronous machines. Induction motors. Direct current Machines.  Select and determine the characteristics of electrical motors in building electromechanical systems. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| • Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies  • Decision making  • Team work  • Work in an interdisciplinary environment  • Project planning and execution  • Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| **Introduction to Circuit theory**. Mecahtronics. Analysis and Design of circuits. Basic concepts of circuits. Kirchhoff’s Laws. Circuits with sources and resistances. Operational amplifiers. Dynamic elements and circuits of first and second order in transient state. Alternative current circuits analysis using phasors (complex numbers). Three-phase circuits and power systems. An introduction to electrical installations, regulations, safety.  **Electrical Machines**. Electromagnetics and Electromechanics. Transformers. Operational principles of rotating electrical machines. Structure, models, applications of the main types of electrical machines: Synchronous machines. Induction motors. Direct current Machines. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to Face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | • The course is supported via the e-class electronic platform  • Use of modeling and simulation environment (Electronics Workbench) as well as electric devices and instruments in the Laboratory sessions and the student Laboratory Reports |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 65 | | Laboratory Sessions | 13 | | Preparation of Laboratory Reports | 26 | | Independent study | 65 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 169 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1 Written examination (85%). The written examination includes theory, analysis and design aspects.  2 Laboratory Reports (15%).  The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Main textbook and laboratory notes  Ν. Ασπράγκαθος, «Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρικές Μηχανές: Τόμος Α: Εισαγωγή στη Θεωρία Κυκλωμάτων και Τόμος Β: Εισαγωγή στη Θεωρία των Ηλεκτρικών Μηχανών» Πανεπιστήμιο Πατρών, 2012.  Ν. Ασπράγκαθος, Επιλογή και υπολογισμοί χαρακτηριστικών κινητήρα για την ηλεκτροκίνηση και έλεγχο μηχανημάτων, Πάτρα, 2012  Σημειώσεις « Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτροτεχνίας και Ηλεκτρικών Μηχανών», Ομάδα ρομποτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών.  Ν. Ασπράγκαθος, «Εισαγωγή. Ηλεκτροτεχνία και Ηλεκτρικές Μηχανές», Ηλεκτρονικές διαφάνειες.  Literature:  1. Ε. Ν. Πρωτονοτάριου, "Μαθήματα Ειδικής Ηλεκτροτεχνίας", Τόμος Α.  2. Fitzerald, Kingsley, Kusko, "Electric Machinery", MacGraw Hill.  3. Desoer, Kuh, "Basic Circuit Theory", MacGraw Hill.  4. C. Fraser, J. Milne, “Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers”  5. A. Carlson, D. Gisser, “Electrical Engineering, Concepts and Applications”, Addison Wesley, 1981 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: MHXANIKH (ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ)**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_222 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική (Ταλαντώσεις) | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 4 | | 4 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | - | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1205/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις των Ταλαντώσεων. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ, ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ, ΔΙΑΔΟΣΗ & ΣΚΕΔΑΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ κ.ά. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στις ταλαντώσεις, δομικά στοιχεία ταλαντώσεων. Ταλαντώσεις διακριτών συστημάτων: Ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση συστημάτων ενός βαθμού ελευθερίας με και χωρίς απόσβεση. Ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση συστημάτων δύο βαθμών ελευθερίας με και χωρίς απόσβεση. Ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάντωση συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας με και χωρίς απόσβεση. Συντελεστές επιρροής. Ανάλυση ιδιομορφιών. Ενεργειακή θεώρηση των ταλαντώσεων διακριτών συστημάτων. Ταλαντώσεις συνεχών μέσων: Ελεύθερη και εξαναγκασμένη ταλάτωση χορδής, διαμήκης ταλάτωση δοκού, στρεπτική ταλάντωση δοκού, καμπτική ταλάντωση δοκού. Κύματα: Διαφορά ταλάντωσης και κυματικής διάδοσης. Κυματική διάδοση σε τεταμένη χορδή και δοκό. Αναλυση κυματικής διάδοσης στο πεδίο του χρόνου και στο πεδίο των συχνοτήτων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Παρουσιάσεις Powerpoint |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις / Φροντιστήριο | 4 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 52 ώρες = 2 ECTS | | Μελέτη των φοιτητών | 4 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 52 ώρες = 2 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 8 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 104 ώρες = 4 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (Ελληνικά και Αγγλικά) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Ταλαντώσεις και Κύματα, Πολύζος-Παιπέτης, Εκδόσεις Ίων |

**COURSE OUTLINE: MECHANICS (VIBRATIONS)**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_222 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Mechanics (Vibrations) | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | - | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1205/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The goal of this module is to provide with the student of Mechanical Engineering & Aeronautics the fundamental knowledge on Mechanical Vibrations. This background is essential for a series of higher level undergraduate modules such as Introduction to Finite Elements, Finite Element Methods For Structural Analysis, Dynamics Of Structures, Wave Propagation And Scattering etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation in new environments  Decision Making  Exercise of criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to oscillations, Discrete system vibrations: Free and forced vibration of systems of a single degree of freedom with and without damping, Free and forced vibration of two degrees of freedom with and without damping, Free and forced oscillation of many degrees of freedom with and without damping, Analysis of eigen-modes, Energy approach of the vibrations of discrete systems, Continuous media vibrations: Free and forced string vibration, longitudinal beam vibration, torsional beam vibration, bending beam vibration, Waves: Difference between vibration and wave propagation, Wave propagation on taut string and beam. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint presentations |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures / problem solving | 4 hrs/week x 13 weeks = 52 hrs = 2 ECTS | | Students studying | 4 hrs/week x 13 weeks = 52 hrs = 2 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 8 hrs/week x 13 weeks = 104 hrs = 4 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam (Greek and English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Mechanical Vibrations 5th Ed, S. Rao, Prentice Hall |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_223 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αντοχή Υλικών ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 2 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 7 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/22 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις γνώσεις της Αντοχής των Υλικών που είναι απαραίτητες ώστε να υπολογίζει την αντοχή, τις παραμορφώσεις και τις μετατοπίσεις μονοαξονικών στοιχείων (ευθύγραμμων δοκών) υπό διαφορετικές καταπονήσεις, όπως αξονική, καμπτική, διατμητική, στρεπτική καταπόνηση, καθώς και συνδυασμό τους.  Ικανότητα να επιλύει στατικά αόριστα προβλήματα. Ικανότητα να επιλύει ειδικά προβλήματα αντοχής , όπως προβλήματα καμπύλων δοκών, προβλήματα ελαστοπλαστικής ανάλυσης, κλπ. Ικανότητα στην επιλογή και τη χρήση των διαφορετικών θεωριών αστοχίας υλικών. Ικανότητα στη χρήση των διαφόρων ενεργειακών θεωρημάτων. Ικανότητα να υπολογίζει τα φορτία λυγισμού μονοαξονικών στοιχείων.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και ΑεροναυπηγούΜηχανικού, όπως Στοιχεία Μηχανών, Ελαφρές Κατασκευές, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Κάμψη δοκού: ανάλυση τάσεων, λοξή κάμψη, δευτεροβάθμιες ροπές αδράνειας κύριοι άξονες. Ελαστική γραμμή, βέλος κάμψης, μέθοδος διπλής ολοκλήρωσης, Μέθοδος επιφανειών καμπυλότητας, Μέθοδος Castigliano, Μέθοδος MOHR, εφαρμογές σε στατικά αόριστα προβλήματα. Διατμητικές τάσεις, κέντρο διάτμησης, επίδραση των διατμητικών τάσεων στο βέλος κάμψης. Στρέψη αξόνων, στρέψη λεπτότοιχων διατομών – Αναλογία Prandtl. Ανάλυση τάσεων σε δοκούς υπό σύνθετη καταπόνηση. Προβλήματα ευστάθειας, Λυγισμός λεπτών ρόβδων, όριο ισχύος θεωρίας EULER, επίδραση των οριακών συνθηκών, σχεδιασμός με κριτήριο το κρίσιμο φορτίο λυγισμού. Εργαστηριακές ασκήσεις: Πείραμα μέτρησης βέλους κάμψης, πείραμα κάμψης – στρέψης, πείραμα στρέψης, πείραμα κόπωσης, φαινόμενα επιφανειών θραύσης |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 85 ώρες | |  |  | | Εργαστηριακή Άσκηση | 10 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 25 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 150 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση, Πρόχειρα Διαγωνίσματα |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ 2, Θ. ΚΕΡΜΑΝΙΔΗΣ, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2009  2. J.M. Gere, B.J. Goodno. Αντοχή Υλικών. 8η Έκδοση. Μετάφραση & Επιστημονική Επιμέλεια: Κωνσταντίνος Τσερπές. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2017. |

**COURSE OUTLINE: STRENGTH OF MATERIALS II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_223 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Strength of Materials II | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 5 | | 5 |
| Problem solving | | |  | |  |
| Laboratory | | | 2 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 7 | | 5 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and StaticMechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/22 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of the Strength of Materials necessary to calculate strength, strain and deflectionof uniaxial shaft-materials (straight beams) under different stress conditions, such as uniaxial, bending, shear, torsional stress, as well as their combination.Ability to solve static indefinite problems, ability to solve specific strength problems, such as curved beam problems, elastoplastic analysis problems, etc. Ability to select and use different failure criteria theories. Ability to use variousenergy theorems. Ability to calculate buckling loads of uniaxial elements.This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Machine Design, Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Beam bending: stress analysis, oblique bending, secondary inertia momentums. Elastic line, bend arrow, double integration method, Curvature Surface Method, Castigliano Method, MOHR Method, applications in static indefinite problems. Shear stresses, shear center, effect of shear stresses on bending arrow. Torsion of axles,torsion of thin sections - Prandtl ratio. Beams stress analysis under coupled loading conditions. Stability problems, Thin shafts buckling, EULER theory limit, Effect of boundary conditions, Critical buckling load design. Laboratory Exercises: Bending arrow measurement testing, bending-torsional testing, torsional testing, fatigue testing, crush surface phenomena |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teachingand laboratory exercises |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 85 h | | Tutorial course |  | | Laboratory | 10 h | | Study of Theory | 30 h | | Study of solving exercises | 25 h | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 150 h | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam, Intermediate exams |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Strength of Materials II, Th. Kermanides 2. Strength of Materials, 8ηEdition, Gere James, Goodno Barry |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_224 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνική Θερμοδυναμική ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Τεχνικής Θερμοδυναμικής Ι, Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, και Γενικής Φυσικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά ( προτείνεται βιβλιογραφία και στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1101 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Ενεργειακή ανάλυση και σχεδιασμό κύκλων και διατάξεων παραγωγής ισχύος και ψύξης. * Εφαρμογή των θερμοδυναμικών νόμων και ισοζυγίων μάζας, ενέργειας, εντροπίας και εξέργειας για τον σχεδιασμό και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. * Χρήση Θερμοδυναμικών σχέσεων για υπολογισμούς θερμοδυναμικών ιδιοτήτων ουσιών που χρησιμοποιούνται σε τεχνολογικές διεργασίες. * Ανάλυση Θερμοδυναμικών διεργασιών που περιλαμβάνουν μίγματα αερίων, χημικές αντιδράσεις και συστήματα ροής υψηλών ταχυτήτων. * Η πειραματική διερεύνηση στα πλαίσια εργαστηριακών ασκήσεων στοχεύει να φέρει τους εκπαιδευόμενους σε επαφή με διατάξεις, συστήματα και διαδικασίες μέτρησης καθώς και μεθοδολογίες επεξεργασίας των αποτελεσμάτων και αξιολόγησής τους.   Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες και προαπαιτούμενες για επόμενα μαθήματα του προγράμματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών και ιδίως αυτά του τομέα ΕΑΠ όπως Μετάδοση Θερμότητας, ΜΕΚ, Αεριοστρόβιλοι και Ατμοστρόβιλοι, κλπ. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΕΞΕΡΓΕΙΑ (Εξέργεια, Αντιστρεπτό έργο και αναντιστρεπτότητα, Απόδοση του 2ου νόμου, Εξέργεια που σχετίζεται με ke, pe, u, Pv, h , Μεταβολή εξέργειας ενός συστήματος, Μεταφορά εξέργειας, Αρχή μείωσης της εξέργειας, Ισοζύγιο εξέργειας (κλειστά και ανοικτά συστήματα), Ο δεύτερος νόμος στην καθημερινή ζωή).ΚΥΚΛΟΙ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΑΕΡΑ (Κύκλοι ισχύος με αέρα, βασικές θεωρήσεις, οι παραδοχές του πρότυπου αέρα, κύκλοι παραγωγής Ισχύος (Carnot, Otto, Diesel, Stirling, Ericsson), Ο κύκλος Brayton, (Ιδανικός, με αναγέννηση, με αναθέρμανση), Κύκλοι Προώθησης, Ανάλυση κύκλων ισχύος με τον δεύτερο νόμο).ΚΥΚΛΟΙ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΚΑΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΙ ΚΥΚΛΟΙ (Κύκλοι παραγωγής ισχύος με ατμό, κύκλος Carnot, Ιδανικός κύκλος Rankine, κύκλος Rankine με αναθέρμανση, Κύκλος Rankine με προθέρμανση, Ανάλυση σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο, συμπαραγωγή).ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ (Ψυγεία και Αντλίες Θερμότητας, Ο Αντίστροφος κύκλος Carnot, Ιδανικοί και Πραγματικοί κύκλοι ψύξης με συμπίεση ατμού, Ψυκτικά, Συστήματα ψύξης με απορρόφηση).ΣΧΕΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ (Σχέσεις θερμοδυναμικών Ιδιοτήτων, Εξισώσεις Maxwell, εξίσωση Clapeyron, Γενικές σχέσεις du, dh, ds, Cv, Cp, Συντελεστής Joule-Thomson, Μεταβολές σε πραγματικά αέρια).ΑΕΡΙΑ ΜΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΙΓΜΑΤΑ ΑΕΡΙΟΥ-ΑΤΜΟΥ (Αέρια μίγματα, Σύσταση, συμπεριφορά PvT ιδανικών και πραγματικών μιγμάτων, Ιδιότητες). ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ (Καύσιμα και Καύση, Θεωρητική και πραγματική καύση, Ενθαλπίες σχηματισμού και καύσης, ο πρώτος νόμος σε αντιδρώντα συστήματα, Θερμοκρασία αδιαβατικής φλόγας, ο δεύτερος νόμος σε αντιδρώντα συστήματα).  ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ (Θερμοδυναμική ρευστών με υψηλές ταχύτητες, Ιδιότητες ανακοπής, Αριθμός Mach, μονοδιάστατη Ισεντροπική ροή σε ακροφύσια). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εργαστηριακές ασκήσεις/συνθετικές εργασίες * Τεστ εμπέδωσης διδασκαλίας |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω eclass (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, κατάθεση εργαστηριακών ασκήσεων, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χρήση λογισμικών πακέτων για υπολογισμούς στατιστική ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων * Χρήση επεξεργαστή κειμένου, φύλλων υπολογισμού. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 4 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 52 ώρες | | Εργαστηριακές Ασκήσεις/συνθετικές εργασίες  Μελέτη, Εκτέλεση, Συγγραφή εργασίας | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 8 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 16 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 3 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 146 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * 3 εργαστηριακές ασκήσεις/θέματα με παράδοση αναφοράς * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους * Ο τελικός βαθμός είναι ο βαθμός της γραπτής εξέτασης και η επιτυχής ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων, μπορεί να συμβάλλει σε αύξηση έως 20% στον προβιβάσιμο βαθμό της γραπτής εξέτασης.   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus στα Αγγλικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-*Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος (διανομή στο μάθημα Τεχνική Θερμοδυναμική):   * -Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Y. Cengel, M. Boles, 8η εκδ., εκδόσεις Α. Τζιόλα * -Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική, J. Smith, H. Van Ness, M Abbott, εκδόσεις Α. Τζιόλα,   -Άλλα:   * Θερμοδυναμική – Τόμοι 1, 2, Άγγελος Παπαϊωάννου. * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Basic Engineering Thermodynamics, M. Zemansky, M. Abbott, H. Van Ness, Mc Graw Hill, 1975. * Προβλήματα Θερμοδυναμικής, Σειρά Schaum * Ebooks * Πίνακες Ιδιοτήτων, Τυπολόγιο, Μονάδες-Μετατροπές, (eclass) * Συναφή επιστημονικά περιοδικά |

**COURSE OUTLINE: ENGINEERING THERMODYNAMICS II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_224 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Engineering Thermodynamics II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and laboratory classes | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Engineering Thermodynamics I, Differential and Integral Calculus, and General Physics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is also suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1101 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Upon successful completion of this course the student will develop the following skills:   * Energy analysis and design of cycles and power and cooling systems. * Implementation of thermodynamic laws and mass, energy, entropy and exergy balances for the design and optimization of energy production and consumption systems. * Use of Thermodynamic relationships for calculations of thermodynamic properties of substances used in technological processes. * Analysis of thermodynamic processes including gas mixtures, chemical reactions and high speed flow systems. * Experimental exploration in laboratory exercises aims to bring trainees into contact with measurement devices, systems and procedures as well as methodologies for the processing of their results and their evaluation.   The above knowledge is necessary and prerequisite for further courses in Mechanical and Aeronautics Engineering, such as that of Heat Transfer, ICE, Gas Turbines and Steam Turbines, etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| **Exergy**, Reversible Work and Irreversibility, Second-Law Efficiency, Exergy Change of a System, Exergy Transfer, The Decrease of Exergy Principle, Exergy Destruction, Exergy Balance: Closed Systems, Control Volumes.  **Gas Power Cycles,** Basic Considerations, The Carnot Cycle and Its Value in Engineering, Air-Standard Assumptions, Reciprocating Engines, Otto-Diesel Cycles, Stirling and Ericsson Cycles, Brayton Cycle, Ideal Jet-Propulsion Cycles, Second-Law Analysis.  **Vapor and Combined Power Cycles,** The Carnot Vapor Cycle, Rankine Cycle: Energy Analysis of the Ideal Rankine Cycle, The Ideal Reheat & Regenerative Rankine Cycles, Second-Law Analysis, Cogeneration, Combined Gas–Vapor Power Cycles.  **Refrigeration Cycles,** The Reversed Carnot Cycle, The Ideal & Actual Vapor-Compression Refrigeration Cycle, Heat Pump Systems, Innovative Vapor-Compression Refrigeration Systems.  **Thermodynamic Property Relations,** The Maxwell Relations, The Clapeyron Equation, General Relations for du, dh, ds, Cv, and Cp, The Joule-Thomson Coefficient, Enthalpy, Internal Energy, Entropy Changes of Real Gases.  **Gas Mixtures**, Composition of a Gas Mixture: Mass and Mole Fractions, P-v-T Behavior of Gas Mixtures: Ideal and Real Gases, Gas–Vapor Mixtures and Air-Conditioning.  **Chemical Reactions,** Fuels and Combustion, Theoretical and Actual Combustion Processes, Enthalpy of Formation and Enthalpy of Combustion, First-Law Analysis of Reacting Systems, Adiabatic Flame Temperature, Second-Law Analysis of Reacting systems.  **Compressible Flow,** Stagnation Properties, Speed of Sound and Mach Number, One-Dimensional Isentropic Flow, Property Relations for Isentropic Flow of Ideal Gases, Isentropic Flow through Nozzles. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Laboratory classes and/or projects assignment * Problem solving assignments |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, laboratory reports, communication between students and academic staff) * Use of software packages for statistical analysis, data reduction and presentation of results * Use of word processors and spreadsheets |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory classes or projects | 16 | | Study | 39 | | Problems solving | 39 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 146 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * 3 laboratory exercises and/or projects assignment * Written exam at the end of the semester   Erasmus students’ assessment   * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Evdoxus (distribution for course Heat transfer I)   * Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Y. Cengel, M. Boles, 8η εκδ., εκδόσεις Α. Τζιόλα * Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική, J. Smith, H. Van Ness, M Abbott, εκδόσεις Α. Τζιόλα,   Other:   * Θερμοδυναμική – Τόμοι 1, 2, Άγγελος Παπαϊωάννου. * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Basic Engineering Thermodynamics, M. Zemansky, M. Abbott, H. Van Ness, Mc Graw Hill, 1975. * Προβλήματα Θερμοδυναμικής, Σειρά Schaum * Ebooks * Property tables, Equation sheet, Units-Conversions (eclass) * Related scientific journals |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙI**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_225 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανουργική Τεχνολογία & Εργαστήριο ΙI | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Σχεδιασμός εργαλειομηχανών για διεργασίες διαμόρφωσης και αφαίρεσης υλικού. Έλεγχος και αυτοματισμοί εργαλειομηχανών. Τεχνολογικός προγραμματισμός παραγωγής (Process Planning) - βασικές έννοιες και μέθοδοι. Σχεδιασμός και λειτουργία συστημάτων παραγωγής - εφαρμογές.  Εργαστηριακό θέμα σχεδιασμού και συναρμολόγησης με την χρήση ταχείας πρωτοτυποποίησης (RP), τεχνικών σχεδιασμού για συναρμολόγηση και τεχνικών εικονικής πραγματικότητας (VR). | | | 3 | | 3 |
| Εργαστήριο.  Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τα σημαντικότερα στάδια του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, μέσω μιας σειράς εργαστηρίων οι οποίες καλύπτουν τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας παραγωγής και σχεδιασμού των συστημάτων παραγωγής | | | 1 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές του Μηχανολογικού Σχεδίου και του Μηχανουργείου | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanourgike-tekhnologia-ergasterio-ii | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τα σημαντικότερα στάδια του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, μέσω μιας σειράς επιλεγμένων διαλέξεων, και φροντιστηρίων οι οποίες καλύπτουν τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας παραγωγής. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς τα στάδια και τα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης και παραγωγής ενός προϊόντος, εφαρμόζοντάς τα στην πράξη. Επιπλέον θα εξοικειωθούν με νέες τεχνολογίες και με την έννοια της ομαδικής εργασίας, η οποία είναι απαραίτητη στο χώρο της βιομηχανικής παραγωγής και της έρευνας * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων, δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας το ομαδικό project της ανάπτυξης και κατασκευής ενός τηλεκατευθυνόμενου οχήματος. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει θέματα τα οποία αποτελούν την βάση της κατανόησης και μελέτης των Συστημάτων Παραγωγής όπως:   * Σχεδιασμός εργαλειομηχανών για διεργασίες διαμόρφωσης και αφαίρεσης υλικού. * Έλεγχος και αυτοματισμοί εργαλειομηχανών. * Τεχνολογικός προγραμματισμός παραγωγής (Process Planning) - βασικές έννοιες και μέθοδοι. * Σχεδιασμός και λειτουργία συστημάτων παραγωγής - εφαρμογές.   Περιλαμβάνει επίσης εργαστηριακό θέμα σχεδιασμού και συναρμολόγησης με την χρήση τεχνολογιών τρισδιάστατης εκτύπωσης (3D printing/Additive Manufacturing), τεχνικών σχεδιασμού για συναρμολόγηση και τεχνικών εικονικής πραγματικότητας (VR). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39-45 | | Φροντιστήριο | 13-15 | | Εργαστήριο | 13-15 | | Μελέτη θεωρίας | 26-30 | | Συνθετική εργασία : Αποτελεί την συνέχεια του εργαστηριακού project της Μηχανουργικής Τεχνολογία Ι, με αντικείμενο τον σχεδιασμού και συναρμολόγηση με την χρήση ταχείας πρωτοτυποποίησης (RP) / Additive Layer Manufacturing, τεχνικών σχεδιασμού για συναρμολόγηση και τεχνικών εικονικής πραγματικότητας (VR). | 52-60 | | Σύνολο Μαθήματος | 143-165 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (60%) 2. Εξέταση Εργαστηρίου (30%) 3. Ατομικές εργασίες φροντιστηρίου (10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **MANUFACTURING PROCESSES & LABORATORY II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_225 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Manufacturing Processes & Laboratory II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Machine tool design for removal and shaping processes. Control and automation of machine tools. Process Planning - Basic concepts and methods. Design and operation of production systems - applications. | | | 3 | | 3 |
| Laboratory work:  Students will learn the most important stages of designing and manufacturing a product through a series of laboratories covering the major stages of the production process | | | 1 | | 2 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 5 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/mekhanourgike-tekhnologia-ergasterio-i | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will learn the most important stages of designing and manufacturing a product through a series of selected lectures and tutorials covering the major stages of the production process. * Skills: Students will develop advanced skills in all development and production stages of a new product, by using state of art software and hardware technological tools and applying them in practice. In addition, they will become acquainted with new technologies and with the concept of teamwork, which is indispensable in the field of industrial production and research. * Abilities: Combination of the above knowledge and skills to enable students to complete the team project of developing and constructing a radio controlled car. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Machine Tools Design for deforming and material removal processes. * Control and automation of machine tools. * Basic concepts and methods of process planning. * Design and operation of manufacturing systems-applications. * Laboratory project for the design and assembly using rapid prototyping (RP), design for assembly techniques, and Virtual Reality (VR) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39-45 | | Seminars | 13-15 | | Laboratory work | 13-15 | | Independent study | 26-30 | | Assignments | 52-60 | | Total number of hours | 143-165 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written exams (60%) 2. Laboratory exam (30%) 3. Individual seminar assignments (10%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_227 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εφαρμοσμένα Μαθηματικά | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία θεωρίας και επίλυση ασκήσεων | | | 4 | | 4 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Εντούτοις οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού και της θεωρίας των συνήθων διαφορικών εξισώσεων. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Είναι δυνατή η υποστήριξή τους με βιβλιογραφία και φροντιστηριακές ασκήσεις, καθώς και τελική εξέταση στην Αγγλική γλώσσα. | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1252/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο Μηχανικό τις γνώσεις των ανώτερων εφαρμοσμένων μαθηματικών για μηχανικούς που χρειάζεται στην επιστήμη του/της στις περιοχές των μερικών διαφορικών εξισώσεων, των σειρών Fourier και των μιγαδικών συναρτήσεων με εφαρμογή τους στην επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα ειδικότητας του Μηχανολόγου Μηχανικού. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα έχει αποκτήσει τις ακόλουθες ικανότητες:  1. Να είναι ικανός/ικανή να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τις διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους και τις μιγαδικές συναρτήσεις στα επόμενα μαθήματα στις σπουδές του/της στην επιστήμη του Μηχανολόγου Μηχανικού καθώς και σε σχετικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού.  2. Να είναι ικανός/ικανή να κάνει μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων του Μηχανολόγου Μηχανικού τα οποία μπορούν να αναχθούν σε μερικές διαφορικές εξισώσεις.  3. Να είναι ικανός/ικανή να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τον υπολογιστή για την υλοποίηση των λύσεων των μερικών διαφορικών εξισώσεων και σε σχετικές εφαρμογές του Μηχανολόγου Μηχανικού. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις (ΜΔΕ). Βασικές έννοιες. Λύση διαφορικών εξισώσεων 1ης τάξης. Διαφορικές εξισώσεις 2ης τάξης. Ταξινόμηση των ΜΔΕ . Κανονικές μορφές των ΜΔΕ. Πρόβλημα Cauchy. Προβλήματα Συνοριακών Τιμών. Μέθοδος χωριζομένων μεταβλητών: Επίλυση μονοδιάστατων ομογενών και μη ομογενών παραβολικών και υπερβολικών εξισώσεων (Διάχυσης και Κύματος) και εξίσωση Lalpace σε καρτεσιανές συντεταγμένες. Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί: Λύση D’ Alembert της Εξίσωσης κύματος. Eιδικές συναρτήσεις, Επίλυση των εξισώσεων Laplace, Poisson και Helmholtz σε Πολικές και Κυλινδρικές συντεταγμένες.  Μιγαδική Ανάλυση. Μιγαδικοί Αριθμοί και Συναρτήσεις. Απεικονίσεις. Όρια Συνέχεια. Παράγωγοι και Αναλυτικές συναρτήσεις. Ολοκλήρωση μιγαδικών συναρτήσεων. Εξισώσεις Cauchy-Riemann. Θεώρημα Cauchy και ολοκληρωτικοί τύποι Cauchy. Σειρές Taylor και Laurent. Ολοκληρωτικά υπόλοιπα και εφαρμογές στον υπολογισμό πραγματικών ολοκληρωμάτων. Αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace. Σύμμορφες απεικονίσεις και εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 52 | | Μελέτη Θεωρίας | 24 | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 24 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1) Π.Μ. Χατζηκωνσταντίνου: Mαθηματικές Μέθοδοι για Μηχανικούς και Επιστήμονες: Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις - Μιγαδικές Συναρτήσεις, Εκδόσεις Γκότση, Αθήνα, 2016.  2) Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, ISBN 978-960-524-090-5 Ίδρυμα Tεχνολογίας & Έρευνας - Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 2009 ΗΡΑΚΛΕΙΟ  3) Paul DuChateau, ‎David Zachmann , Applied Partial Differential Equations, Dover, 2012 (στην Αγγλική)  4) Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 2011 (στην Αγγλική)  5) G. B. Arfken, H. J. Weber and F. E. Harris Mathematical Methods for Physicists, Elsevier Academic Press, 2013 (στην Αγγλική)  6) C. R. Wylie, ‎L. C. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw Hill, 1995 (στην Αγγλική)  7) J. David Logan, An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations, Wiley, 1994 (στην Αγγλική) |

**COURSE OUTLINE: APPLIED MATHEMATICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_227 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Applied Mathematics | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and exercises | | | 4 | | 4 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | SPECIAL BACKGROUND | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However the students should already have a satisfactory knowledge of differential and integral calculus and theory of ordinary differential equations. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Foreign visiting students will be supported individually with literature, exercises and tutorials, and final examination in English. | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1252/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| To give the student in mechanical engineering the knowledge of advanced applied engineering mathematics that he/she needs in his/her science in the areas of partial differential equations, integral equations and complex functions. This knowledge is necessary and is used in many subsequent specialization courses in mechanical engineering. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the end of the course the student will have developed the following skills/competences:  1. To be able to efficiently use partial differential equations and complex functions, in the subsequent courses in his/her studies in mechanical engineering as well as in related problems of mechanical engineering.  2. To be able to mathematically formulate problems of mechanical engineering which are reducible to partial differential equations.  3. To be able to efficiently use the computer software in partial differential equations, in related mechanical engineering applications. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Partial Differential Equations. (PDE) Solution of 1st order PDE, PDE of 2nd order, Characteristics and Classification of Partial Differential Equations, Canonical forms, The Cauchy problem, Boundary –Value Problems, Method of separation of variables: Solution of homogeneous and non homogeneous problems (Diffusion and Wave equations) and Laplace equations in Cartesian coordinates. Integral transformations: d’ Alembert solution of the wave equation. Solution of Laplace, Poisson, and Helmholtz equations in polar and cylindrical coordinates.  Complex Functions (CF): Complex Variables (CV) and functions, limits, continuity, differentiation and integration of CF, analytical functions, Equations of Cauchy-Riemann, Cauchy theorem and integral formulas, Series of (CV), Taylor and Laurent expansions, Theory of Residues, Evaluation of real definite integrals, Laplace inversion integral, Conformal mappings and applications. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Theory study | 24 | | Exercises | 24 | | Total number of hours | 100 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1) Π.Μ. Χατζηκωνσταντίνου: Mαθηματικές Μέθοδοι για Μηχανικούς και Επιστήμονες: Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις - Μιγαδικές Συναρτήσεις, Εκδόσεις Γκότση, Αθήνα, 2016. (in Greek)  2) Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Ίδρυμα Tεχνολογίας & Έρευνας - Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 2009 ΗΡΑΚΛΕΙΟ (in Greek)  3) Paul DuChateau, ‎David Zachmann , Applied Partial Differential Equations, Dover, 2012  4) Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 2011  5) G. B. Arfken, H. J. Weber and F. E. Harris Mathematical Methods for Physicists, Elsevier Academic Press, 2013  6) C. R. Wylie, ‎L. C. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, McGraw Hill, 1995  7) J. David Logan, An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations, Wiley, 1994 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΓΓΛΙΚΑ IV**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ221 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αγγλικά IV | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΑΓΓΛΙΚΑ Ι, ΙΙ, ΑΓΓΛΙΚΑ & ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ Ι | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ: 20% ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ, 80% ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://e-class.upatras.gr/courses/MECH\_1219/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**  ΜΕ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Ο ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΘΑ ΕΧΕΙ ΠΛΗΡΩΣ:   1. ΔΙΔΑΧΤΕΙ ΤΙΣ ΓΛΩΣΣΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΙΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ 2. ΔΙΔΑΧΤΕΙ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΚΡΑΤΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΠΑΡΑΔΟΣΕΩΝ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗ (ΣΥΝ)ΓΡΑΦΗ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΩΝ ΑΓΓΛΙΚΩΝ 3. ΑΠΟΚΤΗΣΕΙ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΑ ΑΚΟΥΕΙ, ΝΑ ΚΑΤΑΝΟΕΙ, ΚΑΙ ΝΑ ΧΡΗΣΗΜΟΠΟΙΕΙ ΤΟΝ ΠΡΟΦΟΡΙΚΟ ΛΟΓΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ ΜΗΧ. ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ 4. ΜΕΛΕΤΗΣΕΙ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΟΥ ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ   **ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ**  ΕΧΟΝΤΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΜΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΘΕΣΗ ΝΑ:   1. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ ΜΕ ΕΠΑΡΚΕΙΑ 2. ΚΡΑΤΑΕΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΕΩΝ Η ΟΜΙΛΙΩΝ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΚΛΑΔΟ ΤΟΥ ΜΗΧ.ΜΗΧ. 3. ΝΑ (ΣΥΓ)ΓΡΑΦΕΙ ΣΧΕΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ, ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ 4. ΝΑ ΚΑΤΑΝΟΕΙ ΟΜΙΛΙΕΣ, ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ, ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ, ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΚΛΑΔΟ ΤΟΥ ΜΗΧ. ΜΗΧ. ΠΟΥ ΔΙΕΞΑΓΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ 5. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΕΙ/ΣΥΝΟΜΙΛΕΙ ΚΑΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΘΕΣΗ ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΜΗΧ. ΜΗΧ. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| **ΔΟΜΗ, ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟ, ΥΦΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ:**  ΣΥΝΤΑΞΗ ΓΙΑ ΟΔΗΓΙΕΣ, ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ, ΣΥΝΘΕΤΟΙ ΟΡΟΙ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ, ΚΑΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΡΗΜΑΤΩΝ, ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.  **ΕΞEΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ:**  Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ, ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΕΡΓΑΛΙΑ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΟΥ, ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΜΗΧΑΝΟΤΡΟΝΙΚΗ & ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΟΤΡΟΝΙΚΗ, ΤΗΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, HVAC, ΜΗΧΑΝΕΣ & ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | 3 ΩΡΕΣ ΠΡΟΣΩΠΟ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΝ ΕΒΔΟΜΑΔΑ |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | 1. Ε-CLASS ΓΙΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ E-MAIL ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ 3. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ ΣΧΕΤΙΚΟ ΜΕ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΥΛΙΚΟ ΣΤΟ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ, Π.Χ., ΛΕΞΙΚΑ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ/ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ | 30% | | ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ/ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗ ΤΑΞΗ-ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ, ΑΚΟΥΩ ΚΑΙ ΚΡΑΤΑΩ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΚΕΙΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΜΗΧ. ΜΗΧ., | 50% | | ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ | 20% | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 100%/~39 ΩΡΕΣ ΔΙΔ. | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η ΓΛΩΣΣΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ.  80% ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ: ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΩ ΤΑ ΚΕΝΑ, ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΟΜΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ, ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ,  ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΩ ΤΑ (ΣΧΕ)ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ. 20% ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΚΕΙΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ –ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ, ΠΡΟΦΟΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΓΡΑΠΤΟΥ ΛΟΓΟΥ. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * + - 1. ENGLISH &TECHNICAL TERMINOLOGY COURSE STUDY MATERIAL-M. STAMISON-ATMATZIDI.FOREIGN LANGUAGE TEACHING UNIT, UNIVERSITY OF PATRAS, 2014.       2. SCIENTIFIC ENGLISH STRUCTURE & STYLE. MATINA STAMISON-ATMATIDI. KLIDARITHMOS PUBLICATIONS. 2003.       3. ESSENTIALS OF AVIATION MECHANICS–THE ALA ESP SERIES, ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES. AMERICAN LANGUAGE ACADEMY.       4. ENGLISH FOR MECHANICAL ENGINEERING COURSE BOOK. DUNN, ILIC, REGAN, 2008.   AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING. |

**COURSE OUTLINE: ENGLISH IV**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Ξ221 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | English IV | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | ENGLISH I, II, ENGLISH & TECHNICAL TERMINOLOGY I | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | **TEACHING LANGUAGE:** 80% ENGLISH, 20% GREEK  **ASSESSMENT:** ENGLISH | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://e-class.upatras.gr/courses/MECH>\_1219/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| UPON COURSE COMPLETION STUDENTS WILL HAVE FULLY BEEN:   1. TAUGHT THE LINGUISTIC STRUCTURES & STYLE CHARACTERISTIC TO SCIENTIFIC ENGLISH 2. TAUGHT ACADEMIC NOTE-TAKING TECHNIQUES. 3. PROVIDED WITH LISTENING PRACTICE OF ENGINEERING MATERIAL IN EGLISH 4. GIVEN THE OPPORTUNITY IN CLASS TO PRACTICE ENGLISH-SPEAKING & CONVERSATION PERTAINING TO MECHANICAL ENGINEERING TOPICS 5. EXPOSED TO A WIDE RANGE OF MECHANICAL ENGINEERING READING MATERIAL IN ENGLISH COVERING MOST SECTORS OF THE FIELD. 6. EXPOSED TO MECHANICAL ENGINEERING TERMINOLOGY IN ENGLISH. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| HAVING COMPLETED THE COURSE STUDENTS WILL BE ABLE TO:   * + - 1. USE THE LINGUISTIC STRUCTURES & STYLE CHARACTERISTIC TO SCIENTIFIC ENGLISH       2. TAKE NOTES IN ENGLISH AT MECHANICAL ENGINEERING COURSE LECTURES, CONFERENCE PRESENTATIONS, ETC., CONDUCTED IN ENGLISH       3. WRITE-UP OR CONSTRUCT PARAGRAPHS OR PASSAGES IN ENGLISH PERTAINING TO MECHANICL ENGINEERING       4. UNDERSTAND SPOKEN ENGLISH RELATTING TO MECHANICAL ENGINEERING TOPICS       5. COMMUNICATE IN EGLISH AT MECHANICAL ENGINEERING SETTINGS WITH FELLOW ENGLISH-SPEAKING STUDENTS, GIVE ORAL PRESENTATIONS IN ENGLISH, ETC.       6. READ MECHANICAL ENGINEERING TEXT MATERIAL, USER MANUALS, BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES, ETC., IN ENGLISH       7. UNDERSTAND AND USE MECHANICAL ENGINEERING TERMINOLOGY IN ENGLISH | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| **STRUCTURE & STYLE OF SCIENTIFIC ENGLISH:**  COHERENCE, SYNTAX OF TECHNICAL DIRECTIONS AND INSTRUCTIONS, USE OF THE DEFINITE ARTICLE , COMPOUND TERM VARIETIES, VERB CLASSIFICATION DESCRIPTIONS, SENTENCE COMBINING, CLASSIFYING.  **FIELD SPECIFIC-MECHANICAL ENGINEERING MATERIAL IN ENGLISH**  THE MECHANICAL ENGINEERING DISCIPLINE, MODEN TOOLS,AEROSPACE ENGINEERING, AERODYNAMICS, MANUFACTURING ENGINEERING, MECHATRONICS& BIOMECHATRONICS, THERMODYNAMICS, HVAC, ENGINES/MOTORS |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | THREE CONSECUTIVE CONTACT/IN-CLASS HOURS PER WEEK |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | 1. E-CLASS FOR: GENERAL COURSE RELATED ANNOUNCEMENTS. ADDITIONAL EXERCISE WORK. ANSWER SHEETS OF CLASS WORK. 2. STUDENT ACCESS TO INSTRUCTOR’S E-MAIL FOR EMERGENCY COMMUNICATION. 3. IN-CLASS ACCESS OF ON-LINE COURSE RELATED WEB MATERIAL, E.G. TECHNICAL TERMINOLOGY DICTIONARIES |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | PRESENTATION BY INSTRUCTOR | 30% | | STUDENT IN-CLASS PARICIPATION; READING OF CLASS MATERIAL, EXERISE WORK, DISCUSSION/ORAL PRESENTATIONS | 50% | | IN-CLASS STUDENT GROUP WORK/PROJECTS | 20% | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 100%/~39 HRS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | LANGUAGE OF INSTRUCTION CAN BE: 100% IN ENGLISH WHEN NON-GREEK STUDENTS E.G. ERUSMUS PROGRAM STUDENTS, ARE TAKING THE COURSE, 80% ENGLISH, 20% GREEK WHEN ONLY GREEK STUDENTS ARE PRESENT.  ASSESSEMENT: 80% OF GRADE BASED ON FINAL WRITTEN EXAMINATION ALL IN ENGLISH; FILL-IN THE BLANKS, LABEL THE DIAGRAMS, READING OF CLASS RELATED SHORT PASSAGES AND ANSWERING COMPREHENSION QUESTIONS. 20% OF GRADE BASED ON CLASS PARTICIPATION; COMPLETION OF IN-CLASS EXERCISE WORK--SPEAKING, LISTENING, WRITING. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * + - 1. ENGLISH &TECHNICAL TERMINOLOGY COURSE STUDY MATERIAL-M. STAMISON-ATMATZIDI.FOREIGN LANGUAGE TEACHING UNIT, UNIVERSITY OF PATRAS, 2014.       2. SCIENTIFIC ENGLISH STRUCTURE & STYLE. MATINA STAMISON-ATMATIDI. KLIDARITHMOS PUBLICATIONS. 2003.       3. ESSENTIALS OF AVIATION MECHANICS–THE ALA ESP SERIES , ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES. AMERICAN LANGUAGE ACADEMY.       4. ENGLISH FOR MECHANICAL ENGINEERING COURSE BOOK. DUNN, ILIC, REGAN, 2008.       5. AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΑΛΛΙΚΑ ΙV**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_Ξ222 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γαλλικά IV | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Έλεγχος κατανόησης μέσω ασκήσεων | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΟΧΙ. Συστήνεται ωστόσο οι φοιτητές που παρακoλουθούν το μάθημα να έχουν επίπεδο γλωσσομάθειας επιπέδου Β1/Β2 για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γαλλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU127/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να ανταποκριθεί στις ανάγκες των φοιτητών οι οποίοι διαθέτουν διαφορετικό επίπεδο γλωσσομάθειας σε ό,τι αφορά τις γενικές δεξιότητες της Γαλλικής Γλώσσας (Lire, Écrire, Parler, Écouter) και να εμβαθύνει τη γνώση τους στα Γαλλικά για Τεχνικούς Σκοπούς (Français technique), ενισχύοντας το τεχνικό και ημι-τεχνικό λεξιλόγιό τους στο πεδίο της Μηχανολογικής Επιστήμης. Επίσης εισαγάγει τους φοιτητές στην τεχνική γραφή και την επικοινωνία.  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει:   * εμβαθύνει τη γνώση του στην Γαλλική Γλώσσα έχοντας εξασκήσει τις τέσσερις βασικές δεξιότητες. * εισαχθεί σε έννοιες των Γαλλικών για Tεχνικούς Σκοπούς καλύπτοντας περαιτέρω πεδία από το γνωστικό αντικείμενο της Μηχανολογίας. * αναπτύξει τις δεξιότητες για να προσεγγίσει κείμενα στη Μηχανολογική Επιστήμη (κατανόηση και επεξεργασία κειμένου, γλωσσικές εφαρμογές, ανάπτυξη λεξιλογίου, παραγωγή γραπτού λόγου) * εξασκηθεί στη γραφή τεχνικών αναφορών * εξοικειωθεί με ακαδημαϊκά άρθρα του πεδίου του και τα γενικά χαρακτηριστικά τους | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες:  1.Την ικανότητα να επιδείξουν τη γνώση και την κατανόηση των εννοιών, θεωριών και εφαρμογών που μελετήθηκαν στο μάθημα και συνδέονται με τη θεωρία και την πράξη της Μηχανολογίας.  2.Τις απαιτούμενες δεξιότητες για τη συνεχή ακαδημαϊκή και επαγγελματική ανάπτυξή του σε ό, τι αφορά την εκμάθηση της Γαλλικής γλώσσας ως ξένης και της Γαλλικής γλώσσας για Γενικούς Ακαδημαϊκούς και Ειδικούς σκοπούς.  3.Την ικανότητα να συνδιαλέγονται σε θέματα που αφορούν σε τεχνικά ή διεπιστημονικά ζητήματα.  Επιπρόσθετα, οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες από τη λίστα που παρατίθεται πιο πάνω:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική Εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τη μελέτη των ακόλουθων πεδίων:   * + - 1. Français Académique: Revision des verbes académiques fréquemment utilisés, noms, adjectifs, et adverbes.       2. Verbes de reportage et de référence       3. Sources       4. Systèmes de référence       5. Écrire un rapport technique: français académique et français des affaires       6. Lire et travailler sur des articles scientifiques |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο ( τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε στη Διδασκαλία  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Ασκήσεις Πράξης (Γλωσσική εξάσκηση) | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 20 | | Γραπτή εργασία (Τεχνική αναφορά) | 30 | | Τελική εξετάση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η γλώσσα της αξιολόγησης είναι η Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Γραπτή τελική εξέταση (γλωσσικές ασκήσεις και ερωτήσεις σύντομης απάντησης) – 80% * Εργασία (τεχνική αναφορά)– 10% * Παρακολούθηση και συμμετοχή – 10%   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται λεπτομερώς στο πρόγραμμα μαθήματος το οποίο διανέμεται στους φοιτητές στην έναρξη του εξαμήνου και ανακοινώνεται στο e-class του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Carras C.,Tolas J.,Kolher P.,Szilagyi E., *Le français sur objectifs spécifiques et la classe de langue*, CLE International, Paris 2007 * Balmet S.E., Henao de Legge M., *Pratiques du français scientifique*, HACHETTE/AUPELF, Paris 1992 * Corado L., Sanchez-Macagno MO., *Français des affaires*, HACHETTE, Paris 1990. * Σημειώσεις διδάσκοντος |

**COURSE OUTLINE: FRENCH IV**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ222 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | French IV | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and language practice exercises (laboratory practice) | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites for the course. However, good knowledge of French is recommended towards students’ successful completion of the course (B1/B2 level). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | French | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/FLU127/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of this course is to brush upon students’ general French language skills with an emphasis on Technical French topics and enhance their technical and semi-technical vocabulary in the Mechanical Engineering Language. It also introduces students to technical writing and communication.  **Learning outcomes**  At the end of the course students:  1. will have practiced and improved all four French language skills  2. will have introduced themselves to more topics in Mechanical Engineering, and the language used in the field.  3. will have acquired the skills to approach texts in Mechanical Engineering (text comprehension, linguistic practice, vocabulary building, written speech production)  4. will practiced writing technical reports  5. will have familiarized themselves with academic articles of their field and their features | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):   * Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied terms, concepts and applications studied in Mechanical Engineering. * Study skills needed for continuing academic and professional development related to French as a Foreign Language and French for General Academic and Specific Purposes (Technical French). * Ability to interact with others on technical or of interdisciplinary nature issues.   Moreover, students will have developed the following general competences (from the list above):  Decision making  Autonomous (Independent) work  Team work  Working in an international environment  Work design - Project Planning and management  Practicing criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course covers the following topics:   * + - 1. Academic French: Revision of useful academic verbs, nouns, adjectives, and adverbs.       2. Reporting verbs       3. Sources       4. Referencing systems       5. Technical report writing; lab/academic and business reports       6. Reading and elaborating on academic articles |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching  Use of the e-class learning platform (laboratory education and communication) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures (2 conduct hours per week x 13 weeks) | 26 | | Laboratory and language practice ( 1 conduct hour per week x 13 weeks) | 13 | | Homework preparation | 20 | | Written report assignment | 30 | | Final exam | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of evaluation is French.  The evaluation includes:   * Final written exam (task based exam) – 80% * Written report and short assignments (10%) * Attendance and participation (10%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the course syllabus handout distributed to students and uploaded in the e-class platform (URL of the course – see above) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Carras C.,Tolas J.,Kolher P.,Szilagyi E., *Le français sur objectifs spécifiques et la classe de langue*, CLE International, Paris 2007 * Balmet S.E., Henao de Legge M., *Pratiques du français scientifique*, HACHETTE/AUPELF, Paris 1992 * Corado L., Sanchez-Macagno MO., *Français des affaires*, HACHETTE, Paris 1990. * Instractor’s notes. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ IV**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ223 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Γερμανικά ΙV | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής,* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΓΕΡΜΑΝΙΚA Ι. ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ ΙΙ , ΓERMANIKAΙΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Γερμανική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι η βαθμηδόν εξοικείωση των φοιτητών με την τεχνική γλώσσα και την εξειδικευμένη ορολογία της επιστήμης των Μηχανικών.  Μέσω της ανάλυσης και επεξεργασίας ειδικών τεχνικών κειμένων αύξοντος βαθμού δυσκολίας οι φοιτητές διδάσκονται συνθετότερα γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα της Γερμανικής γλώσσας, ως ξένη γλώσσα για Ειδικούς Σκοπούς. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εμπλουτισμός λεξιλογίου-ορολογία:   1.Εισαγωγή στη γλώσσα για Ειδικούς Σκοπούς/Ειδικότητας με έμφαση στο γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής  2.Τεχνολογία Μέτρησης  3.Μηχανές – Εξαρτήματα-Εργαλεία   * Κατανόηση γραπτού λόγου:   1.Τεχνολογία Μηχανολογίας  (Αυτοκίνητο, Καταλύτης, Κινητήρες Diesel  2.Τεχνολογία Αεροναυπηγών  (Αεροπλάνα, Ελικόπτερα)  3.Τεχνολογία της Μεταφοράς  4. Ενεργειακή Τεχνολογία  5. Νανοτεχνολογία     * Σύνθετα γραμματικά φαινόμενα: Nominalisierungen * Verbalisierungen   Umformulierungen |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Όχι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *, Σεμινάρια, , Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Γερμανική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην τελική εξέταση (90%)  και στην παρακολούθηση και συμμετοχή(10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **1.B.Liebaug/G. Neuf-Münkel:**Fachsprache Physik 1-2(Liebaug/Dartmann, Wiesbaden 1994)  **2.E.Zettel/J.Janssen/H.Müller:** Aus moderner Technik und Naturwissenschaft (Hueber ,München 2002**)**  **3.N.Becker :**Fachdeutsch Technik, (Hueber Verlag 1993)  **4.K. Schraid**: Werkzeuge/ Maschinen /Technik( Hueber , München 1981)  **5.G.Süss**: Σύγχρονο Γερμανό- Ελληνικό Λεξικό .( εκδ Γεωργιου, Θεσσαλονικη 2003)  **6.G.Süss**:Γερμανό-Ελληνικό Λεξικό Τεχνικής Ορολογίας( εκδ.Γεωργιου, Θεσσαλονικη 1993) |

**COURSE OUTLINE: GERMAN IV**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_Ξ223 | **SEMESTER** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | German IV | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| Lecture and laboratory exercises | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | GERMAN I, II, III | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | German | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| The aim of the course is to gradually familiarize students with the technical language of Mechanical Engineering and introduce them to the specialized terminology used in their field of study.  Via the analysis and elaboration of specialized technical texts that present an increasing difficulty, students are taught complex grammar and syntactic phenomena of German as a foreign language and German for Specific Purposes. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| By the end of this course students will have developed the following skills (general abilities):  1. Ability to exhibit knowledge and understanding of the studied concepts, theories and applications which are related to Mechanical Engineering.  2. Study skills needed for continuing academic and professional development related to English as a Foreign Language and English for General Academic and Specific Purposes. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Enhancement of technical and semi-technical vocabulary: * Introduction to German for Specific Purposes/Specialized use of the German language with an emphasis on Physics * Measurement Technology * (Engines – Components – Tools * Written speech comprehension: * Mechanical Engineering Technology * Automobile – Catalytic Convertor * Technology for Aviation and Aeronautics * (Airplanes – Ηelicopters * Transportation Technology * Energy Industry and Technology * Nanotechnology * Complex grammar phenomena : The use of noun phrases in Academic and Technical German * Employing verbs in Academic and Technical German * Derivatives |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face(class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | No |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is German  The evaluation includes:   * Exam (90%) * Attention and Participations (10%) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1.B.Liebaug/G. Neuf-Münkel:Fachsprache Physik 1-2(Liebaug/Dartmann, Wiesbaden 1994)  2.E.Zettel/J.Janssen/H.Müller: Aus moderner Technik und Naturwissenschaft (Hueber ,München 2002)  3.N.Becker :Fachdeutsch Technik, (Hueber Verlag 1993)  4.K. Schraid: Werkzeuge/ Maschinen /Technik( Hueber , München 1981)  5.G.Süss: Σύγχρονο Γερμανό- Ελληνικό Λεξικό (εκδ Γεωργιου, Θεσσαλονικη 2003) 6.G.Süss:Γερμανό-Ελληνικό Λεξικό Τεχνικής Ορολογίας( εκδ.Γεωργιου, Θεσσαλονικη 1993) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΩΣΣΙΚΑ & ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_Ξ225 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 4ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρώσικα & Τεχνική Ορολογία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΤΑ ΔΗΛΑΔΗ Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.Ι | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ IV θα πρέπει να έχουν παρακολουθήσει το μάθημα ΡΩΣΙΚΑ Ι,ΡΩΣΙΚΑ ΙΙ και  ΡΩΣΙΚΑ III | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ρώσικα | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στο Γ' εξάμηνο **(Ρώσικα IV)** τα μαθήματα περιλαμβάνουν:  Καταφατική και αρνητική μορφή κτήσης, σύνθετη πρόταση με την αναφορική αντωνυμία, ανώμαλα ρήματα, δεικτική αντωνυμία, τετελεσμένα και μη τετελεσμένα ρήματα  -απόκτηση θεμελιακού λεξιλογίου  -ανάπτυξη γλωσσικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων με παράλληλη άσκηση  των γραμματικών και συντακτικών δομών | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Ανάπτυξη δεξιοτήτων στη χρήση και κατανόηση της ρωσικής γλώσσας  Βελτίωση του γραπτού και προφορικού λόγου  Ορθή προφορά και έκφραση. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα,, Παραγωγή προφορικού και γραπτού λογού, εμπλουτισμός λεξιλογίου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (στην τάξη) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 19 | | Εργαστηριακή Άσκηση, δεξιότητες ακρόασης, προφορικές  Δεξιότητες επικοινωνίας, δεξιότητες γραφής | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 3 х13=39 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι- Ρωσική  Η αξιολόγηση βασίζεται στην Τελική Εξέταση Μαθήματος (50%)  Γραπτή Εργασία (10%)  Παρακολούθηση (40%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * + - 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова |
| * + - 1. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва       2. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов       3. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**COURSE OUTLINE: RUSSIAN AND TERMINOLOGY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_Ξ225 | **SEMESTER** | | 4th | |
| **COURSE TITLE** | Russian and Terminology | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| The course is being taught as a laboratory class. The analysis of the language structure and function is materialized via the experiential learning and the active participation of the students. | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The students who choose RUSSIAN IV must have attended RUSSIAN I, RUSSIAN II and RUSSIAN IΙΙ. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Russian | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| In **Russian IV** the course includes:   * Affirmative and negative form, compound sentence with relative pronoun, irregular verbs, demonstrative pronouns, perfect and imperfect state verbs * Basic vocabulary * Development of language communication skills along with exercising grammatical and syntactic strictures. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Improvement in usage and understanding of the Russian language.  Improvement of writing and speaking skills.  Correct pronunciation and intonation. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Grammatical and syntactic phenomena. Speaking and writing. Vocabulary enrichment. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face (in class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* |  |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 19 | | Laboratory practice, listening and speaking skills, communication and writing skills. | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 3x13=39 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Russian.  The evaluation is based on:  Final Exam (50%)  Written project (10%)  Attendance (40%) |

1. **RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| * + - 1. РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ВСЕХ.Под редакцией В.Г.Костомарова       2. РУССКИЙ ЯЗЫК. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Л.С.Журавлёва       3. ПОЕХАЛИ.Ст.Чернышов       4. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ.ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Π.ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_312 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Στοιχεία Μηχανών Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 4 |
| Εργαστήριο | | | 4 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Σύνολο πιστωτικών μονάδων | | | 8 | | 6 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών της Μηχανικής και της Δυναμικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατική, Ταλαντώσεις). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/en/courses/17-lesson5 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί βασικό μάθημα στo σχεδιασμό στοιχείων μηχανών και προϊόντων. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει, να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών τις γνώσεις υπολογισμού και σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών καθώς και της σύνθεση τους. Οι προσλαμβανόμενες γνώσεις αφορούν τα κάτωθι: Μεθοδολογία σχεδιασμού Στοιχείων Μηχανών, Υλικά κατασκευής μηχανών. Χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σχεδιασμό μηχανών. Βελτιστοποίηση στο σχεδιασμό και αξιοπιστία στοιχείων μηχανών. Θεωρίες αστοχίας, δυναμική αντοχή. Προσεγγιστική ανάλυση τάσεων. Ανάλυση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Μηχανική της Θραύσης. Σχεδιασμός σε αντοχή. Πιεστικά δοχεία. Μεταλλικές κατασκευές. Συνδέσεις στοιχείων μηχανών: Συγκολλήσεις. Ηλώσεις. Κοχλιώσεις. Συνδέσεις με σφικτές συναρμογές.    Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   * Έχει κατανοήσει έννοιες που αφορούν στη θεωρία στο σχεδιασμό και την εφαρμογή των Στοιχείων Μηχανών σε τυπικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει κατανοήσει μεθοδολογικά και ποσοτικά μέσω της επίλυση ασκήσεων από πίνακα, θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό στοιχείων μηχανών σε εφαρμογές του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει στο Εργαστήριο Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών. Εξασκηθεί στη διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών σχετικών με τις καταπονήσεις διαφόρων στοιχείων μηχανών (ζυγοστάθμιση αξόνων, μελέτη με πεπερασμένα στοιχεία και πειράματα σε σκελετοειδής κατασκευές, δυναμική αντοχή περιστρεφόμενων αξόνων) που διδάσκονται στη θεωρία και τις φροντιστηριακές ασκήσεις. * Να έχει μέσω της Συνθετικής εργασίας, και της συνεργασίας με τους συμφοιτητές τους, εξασκηθεί σε συνθετική μελέτη (σχεδιασμός και σχεδίαση στοιχείων μηχανών) σχετική με την λειτουργία και τις καταπονήσεις των στοιχείων μηχανών I , τόσο σε ανεξάρτητη λειτουργία , όσο και σε συναρμολόγηση (προϊόν). Ο φοιτητής άρα και η ομάδα εξασκούνται επίσης και σε βασικά στοιχεία που αφορούν το κόστος κόστους του εκάστοτε στοιχείου μηχανής και του προϊόντος συνολικά. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και Υπολογισμός Στοιχείων Μηχανών και προϊόντων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Μεθοδολογία σχεδιασμού Στοιχείων Μηχανών, * Υλικά κατασκευής μηχανών. * Χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σχεδιασμό μηχανών. * Βελτιστοποίηση στο σχεδιασμό και αξιοπιστία στοιχείων μηχανών. * Θεωρίες αστοχίας, δυναμική αντοχή. * Προσεγγιστική ανάλυση τάσεων. * Ανάλυση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. * Μηχανική της Θραύσης, σχεδιασμός σε αντοχή. * Πιεστικά δοχεία. * Μεταλλικές κατασκευές. * Συνδέσεις στοιχείων μηχανών: * Συγκολλήσεις, * Ηλώσεις, * Κοχλιώσεις. * Συνδέσεις με σφικτές συναρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Εξειδικευμένο Λογισμικό διαχείρισης έργων  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class, και του ιστιοτόπου του Εργαστηρίου Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Φροντιστήριο | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Συνθετική Εργασία σε μελέτη σχεδιασμού στοιχείων μηχανών και προϊόντων. | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13-15 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Εργαστήριο | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 3 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 6 ώρες | | Αυτοτελής Μελέτη: | 61 ώρες | | Εργαστήριο | 1 ώρα προετοιμασία εργαστηρίου  2 ώρες συγγραφή έκθεσης εργαστηριακής άσκησης  3 ώρες x 3 εβδομάδες =9 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Συγγραφή συνθετικής εργασίας | 5 ώρες ανά φοιτητή στο εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | To μάθημα βαθμολογείται με δύο τρόπους : A και Β, και ο φοιτητής επιλέγει,  **Α τρόπος**:  Α4: Τελική γραπτή εξέταση σε όλη την υλη 40%  A3: Γραπτές εξετάσεις σε τμήμα της ύλης (πρόοδος) 25%  A2: Συνθετική Εργασία 35%  A1: Εργαστηριακές Ασκήσεις 10%  A0: Προφορική εξέταση μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της γραπτής εξέτασης 10%  **A: Σύνολο Βαθμολογίας = A4+A3+A2+A1+A0=120%**  **Β τρόπος:**  Α4: Τελική γραπτή εξέταση σε όλη την υλη 100%  A1: Εργαστηριακές ασκήσεις 10%  A0: Προφορική εξέταση μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της γραπτής εξέτασης 10%  **Β: Σύνολο Βαθμολογίας = A4+ A1+A0=120%**  Υλοποιείται αλγόριθμος σε excel όπου επιλέγεται ο μέγιστος μεταξύ των βαθμών Α και Β.  Επιτυχία θεωρείται όταν ισχύουν ταυτόχρονα: Α4>=2 και Α ή Β>=5.  • Η τελική βαθμολογία Β προκύπτει από τον παραπάνω τύπο. Στο μέγιστο βαθμό ανάμεσα στο βαθμό του αλγορίθμου και στον Α4, προστίθεται ο βαθμός των προφορικών και των εργαστηρίων. Ο τελικός βαθμός Α, στρογγυλοποιείται στη μισή μονάδα αν ο βαθμός είναι προβιβάσιμος, ή στη μονάδα στην αντίθετη περίπτωση.  • Η παρακολούθηση των εργαστηρίων, η παράδοση των αντίστοιχων εκθέσεων και η βαθμολόγηση με βαθμό πάνω από 5 σε όλα τα εργαστήρια είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την συμμετοχή στις εξετάσεις. Ο μέσος όρος των βαθμολογιών των εργαστηρίων κρατιέται και συνυπολογίζεται σε όλες εξεταστικές περιόδους. Δεν κρατιούνται μεμονωμένοι βαθμοί εργαστηρίων.  • Ο βαθμός της προόδου Α3 κατοχυρώνεται. Μπορεί ακόμη να βελτιωθεί με συμμετοχή σε επόμενες προόδους.  • Οι βαθμοί θέματος κατοχυρώνονται και ισχύουν και σε επόμενες εξεταστικές περιόδους.  • Μετά την ανακοίνωση των βαθμολογιών Α1, Α2, Α3 και Α4 θα επακολουθεί προφορική εξέταση που θα έχει βαρύτητα Α0=10%.  • Ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης Α4 ισχύει μόνο στην εξεταστική περίοδο που επιτεύχθηκε (δεν «κρατιέται»). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * Χρήστος Παπαδόπουλος, «Στοιχεία Μηχανών», Εκδόσεις Τζιόλας * Ανδρέας Δημαρόγκωνας, «Σχεδιασμός μηχανών με τη βοήθεια υπολογιστή», Εκδόσεις Ίων * Machine Elements in Mechanical Design, by Robert L. Mott * Mechanical Engineering Design, by J. E. Shingley and C.R. Mischke. * Materials Selection in Mechanical Design, by M.F. Ashby. * Fundamentals of Machine Component Design, by R.C. Juvinall and K.M. Marshek. * Fundamentals of Mechanical Component Design by K.S. Edwards and R.B. McKee. * Mechanical Design of Machine Elements and Machines, J.A. Collins, H.R. * Busby, G.H. Staab Machine Design: An integrated approach, by R.L. Norton   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Journal of Mechanical Design, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier |

**COURSE OUTLINE:** **ELEMENTS OF MACHINE DESIGN I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_312 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 5th | |
| **COURSE TITLE** | Elements of Machine Design I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 | | 4 |
| Laboratory | | | 4 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 8 | | 6 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses.  However, the students must already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Engineering Materials and the dynamics of the undeformed body (Structural Static Analysis, Vibrations). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES. IN ENGLISH | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/en/courses/17-lesson5 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a crucial course in machine and product design. The subject matter of the course aims to give to the students of the Department of Mechanical and Aeronautical Engineering the knowledge of calculating and designing machine elements as well as their composition. The acquired knowledge is related to the following topics: Methodology of Design of Machine Elements, and Materials. The use of the Computer in machine design. Optimization of machine elements and engine design and their reliability. Theories of failures and dynamic endurance design. Fatigue and cumulative damage rules. Miner’s rule. Stress analysis. Pressure vessels. Metal structures. Computer stresses analysis. Machine Connections: Welds, fittings, screws. Connections with tight fittings.  Upon successful completion of the course the student will be able to:  • Has understand concepts related to theory in the design and application of Machine Elements in typical problems of Mechanical Engineer.  • To has methodological and quantitative understanding through the solution of related exercises, issues related to the design of machine components in applications of Mechanical Engineering.  • In the Machine Design Laboratory, to has performed experimental tests related to the stresses of various machine elements (rotor balancing, finite element study and truss construction experiments, rotors fatigue) taught in theory and tutorial exercises.  • Through the semester project and the collaboration with the team members, they have to undergo a synthetic study (product design and design of machine elements), related to the design, static and dynamic of machine elements either in independent operation or in assembly mode (product ). The student and the team are therefore also practicing with basic data regarding the cost of each machine element and the product as a whole. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Autonomous Work • Teamwork • Production of new research ideas • Design and Calculations of Elements of Machines and Products • Design with respect of the natural environment • Demonstrate social, professional and ethical responsibility and gender awareness • Exercise of criticism and self-criticism • Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Methodology of Design of Machine Elements, and Materials. * The use of the Computer’s in machine design. * Optimization of machine elements and engine design. * Theories of failures and design under fluctuating loads, * Fatigue and cumulative damage. Miner’s Rule. * Static and dynamic stress analysis. * Pressure vessels. * Metal structures. * Computer stresses analysis. * Mechanical joints: * Welds. * Rivets. * Screws. * Connections with tight fittings |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In class and in laboratory |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Specific Software’s for calculations.  Support of the Learning Process via the e-class platform and the site of the Machine Design Laboratory, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Exercises | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Semester project | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Laboratory | 2 hours per week x 3 weeks per Semester = 6 hours | | Hours for private study of the student and preparation of home-works: | 61 ώρες | | Laboratory | 1 hour per week for Laboratory preparation  2 hours to write the laboratory report  3 hours x 3 weeks =9 hours | | Theory study | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 26 hours | | Practice in exercises solution | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Writing the Semester project | 5 hour per student per Semester | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 150 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The course is graded in two ways: with the way A and B. The student can be chosen one of those ways:  Way A:  A4: Final written examination of all material 40%  A3: Written examinations in part of the course contents (intermediate examination) 25%  A2: Semester project 35%  A1: Laboratory Exercises 10%  A0: Oral examination after the results of the written test 10%  A: Total Score = A4 + A3 + A2 + A1 + A0 = 120%  Way B:  A4: Final Written Examination 100%  A1: Laboratory Exercises 10%  A0: Oral examination after the results of the written test 10%  B: Total Score = A4 + A1 + A0 = 120%  An algorithm is implemented in excel sheet where the maximum between A and B is selected.  Success is considered when they apply concurrently: A4> = 2 and A or B> = 5.  Details:  The final score B is obtained from the above formula. To the greatest received, between the degree of the algorithm and A4, the degrees of oral and laboratory examination are added together with the A4. The final grade A is rounded to half a unit if the degree, or to the unit in the opposite case.  • The students are obliged: to participate in the laboratory exercises, to deliver the corresponding written reports and to get more than 5 grades in all of the written reports. The laboratory exercises are necessary prerequisites for every student for his/her participation in the final examination. The average score of the laboratories is “Frozen” and counted in all the examination periods.  No individual laboratory grades are held.  • The grades of the intermediate examination, A3 is secured for future examination periods. It can even be improved by participating in future examination periods.  • The grades of the Semester project are valid in subsequent examination periods, also.  • The announcement of grades A1, A2, A3 and A4 are followed by an oral examination with a weight factor, A0 = 10%.  • The grade of the final written exam A4 only applies to the examination period that has been achieved (not "held") |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Books   * Chris Papadopoulos, “Elements of Machine Design”, Tziolas publisher (in Greek) * Andrew Dimarogonas, «Design of Machine Elements using Computers”, ION, publisher(in Greek) * Machine Elements in Mechanical Design, by Robert L. Mott * Mechanical Engineering Design, by J. E. Shingley and C.R. Mischke. * Materials Selection in Mechanical Design, by M.F. Ashby. * Fundamentals of Machine Component Design, by R.C. Juvinall and K.M. Marshek. * Fundamentals of Mechanical Component Design by K.S. Edwards and R.B. McKee. * Mechanical Design of Machine Elements and Machines, J.A. Collins, H.R. * Busby, G.H. Staab Machine Design: An integrated approach, by R.L. Norton   -Scientific journals:   * Journal of Mechanical Design, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι**

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_313 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρευστομηχανική Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Θερμοδυναμικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1191/ | | | | |

**2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για βασικό μάθημα της επιστήμης του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της Μηχανικής των Ρευστών σχετικά με τη συμπεριφορά τους σε στατικές και κινηματικές καταστάσεις με στόχο την διερεύνηση της επίδρασης αυτών σε εξαρτήματα και εγκαταστάσεις μηχανολογικού ενδιαφέροντος. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Ρευστομηχανική ΙΙ, Ρευστοδυναμικές Μηχανές, Αεροδυναμική, Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Συστήματα Αιολικής Ενέργειας, Πολυφασικές Ροές κλπ.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα:   * Έχει κατανοήσει τα βασικά μεγέθη που διέπουν την κατάσταση των ρευστών, όπως πίεση, ταχύτητα, θερμοκρασία, πυκνότητα, ιξώδες, διατμητική τάση κλπ. * Έχει γνώσεις υπολογισμού της επίδρασης των στάσιμων ρευστών σε στερεά σώματα και διάφορα μηχανολογικά εξαρτήματα (υδροστατικές και αεροστατικές δυνάμεις σε δοχεία, δεξαμενές, φράγματα, θυρίδες ελέγχου στάθμης κλπ.). * Θα γνωρίζει και θα μπορεί να εφαρμόζει τις θεμελιώδεις εξισώσεις που διέπουν την κίνηση των ρευστών (εξισώσεις διατήρησης της μάζας, της ορμής και της ενέργειας των ρευστών) ώστε να μπορεί να προσδιορίσει την κινητική κατάσταση των ρευστών μέσα και γύρω από διάφορα μηχανολογικά εξαρτήματα, όπως για παράδειγμα σε ροές σε αγωγούς κεντρικής θέρμανσης, ύδρευσης, κλιματισμού. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

**3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ: Θεωρητική, τεχνική και εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική. O ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ. Η ρευστή κατάσταση. Πυκνότητα, πίεση και θερμοκρασία. Εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία, εντροπία, ειδική θερμοχωρητικότητα. Η συμπιεστότητα των ρευστών. ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ. Η θεμελιώδης αρχή, δυνάμεις σε επιφάνειες. Αρχή του Αρχιμήδη. Ρευστά σε πεδία δυνάμεων. ΑΕΡΟΣΤΑΤΙΚΗ. Θεμελιώδης αρχή. Κατανομή ατμοσφαιρικών μεγεθών. Οι προτυποποιημένες ατμόσφαιρες. Υψομέτρηση. Αεροστατική άνωση. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ. Ταχύτητα και ροϊκό πεδίο. Τροχιές, ροϊκές γραμμές, ακολουθίες. Ροϊκό νήμα, σωλήνας, επιφάνεια. Συστήματα αναφοράς και συντεταγμένων. Πειραματική και υπολογιστική απεικόνιση ροϊκού πεδίου. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ. Ιξώδες και διατμητική τάση. Παραμόρφωση. Mη νευτωνικά ρευστά. Δυναμικό και κινηματικό ιξώδες. Θερμική αγωγιμότητα. Υπολογισμός μεγεθών μεταφοράς. ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΡΟΪΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ. Eξίσωση συνέχειας. Επιτάχυνση της ροής. Δυναμικές εξισώσεις της ροής. Εξίσωση ενέργειας. Οι εξισώσεις ορμής και στροφορμής και εφαρμογές. ΟΡΙΑΚΟ ΣΤΡΩΜΑ ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΡΟΗΣ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ. Στρωτή και Τυρβώδης ροή σε κυκλικούς αγωγούς. Ροή σε μη κυκλικούς ή μη ευθύγραμμους αγωγούς. Ο υπολογισμός των απωλειών ενέργειας σε αγωγούς. ΡΟΗ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ. Ρευστομηχανικά συστήματα αγωγών. Γραμμική και μη-γραμμική ανάλυση δικτύων αγωγών. |

**4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | **Δραστηριότητα** | **Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου** | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 26 | | Αυτοτελής μελέτη | 30 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 26 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 16 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος.  2. Εξέταση τεχνικής έκθεσης εργαστηριακών ασκήσεων. |

**5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική, 2010  Α. Παπαϊωάννου, Μηχανική των Ρευστών, Τόμος Ι, 2002  Ι. Τσιγκογιάννης, Μηχανική των Ρευστών (Θεωρία και Ασκήσεις), 2005 |

**COURSE OUTLINE: FLUID MECHANICS I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_313 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 5th | |
| **COURSE TITLE** | Fluid Mechanics I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Exercises | | | 6 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, good knowledge of the basic principles of Thermodynamics is good. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1191/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This is a basic lesson of the Mechanical and Aeronautical Engineering and aims to give to the Mechanical and Aeronautical Engineer students the basic knowledge of Fluid Mechanics about their behavior in static and kinematic situations with the aim of investigating their effect on components and facilities of mechanical interest. This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical and Aeronautical Engineering, such as Fluid Mechanics II, Fluid Dynamics Machines, Aerodynamics, Natural Gas Technology, Wind Energy Systems, Multiphase Flows, etc.  Upon successful completion of the course, the student will:  • Has comprehended the basics of the state of the fluid, such as pressure, speed, temperature, density, viscosity, shear stress,  • Has knowledge of calculating the effect of stationary fluids on solid bodies and various mechanical components (hydrostatic and aerostatic forces in tanks, dams, level checkboxes, etc.).  • Be aware of and be able to apply the fundamental equations governing fluid movement (mass storage, momentum and fluid energy equations) so that it can determine the kinetic state of fluids within and around various mechanical components such as for example pipes in central heating, water supplying, and air conditioning installations. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Promote free, creative and inductive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| FLUID MECHANICS: Theoretical, technical and applied Fluid Mechanics. THE DEFINITION AND CHARACTERISTICS OF THE FLUIDS. The fluid state. Density, pressure and temperature. Internal energy, enthalpy, entropy, special heat capacity. The compressibility of the fluids. HYDROSTATIC. The fundamental principle, forces on surfaces. The principle of Archimedes. Flowing in force fields. AEROSTATIC. Fundamental principle. Distribution of atmospheric magnitudes. The standardized atmospheres. Altitude. Aerostatic buoyancy. DESCRIPTION OF FLUID FLOW. Speed ​​and flow field. Path lines, stream lines, sequences. Fluid line, tube, surface. Reference and coordinate systems. Experimental and computational flow field mapping. VISCOUS FLUIDS. Viscosity and shear stress. Deformation. No Newtonian fluids. Dynamic and kinematic viscosity. Thermal conductivity. Calculate transport properties. FUNDAMENTAL EQUATIONS OF MOTION. Continuity equation. Acceleration of flow. Dynamic flow equations. Energy equation. Momentum and spin equations and applications. INCOMPRESSIBLE BOUNDARY LAYER IN PIPES. Laminar and Turbulent flow in circular pipes. Flow in non-circular or non-linear pipes. Calculation of energy losses in ducts. FLOW IN PIPE NETWORKS. Flow-line piping systems. Linear and nonlinear analysis of pipeline networks. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS – ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory exercises | 26 | | Self-study | 30 | | Practice exercises | 26 | | Preparation for participation in the examination | 16 | | Total number of hours for the Course | 150 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written examination.  2. Examination of technical report of laboratory exercises. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική, 2010  Α. Παπαϊωάννου, Μηχανική των Ρευστών, Τόμος Ι, 2002  Ι. Τσιγκογιάννης, Μηχανική των Ρευστών (Θεωρία και Ασκήσεις), 2005 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΜΗΧΑΝΟΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_314 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανοτρονικά Συστήματα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 5 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1130/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα προσφέρει μια πρωταρχική και ευρεία εισαγωγή στις βασικές έννοιες της θεωρίας & πρακτικής των μηχανοτρονικών συστημάτων. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Αναγνωρίσει και περιγράψει μηχανοτρονικά συστήματα και τις λειτουργίες τους * Δημιουργήσει μαθηματικά μοντέλα απλών μηχανοτρονικών συστημάτων * Αναλύσει μηχανοτρονικά συστήματα υπολογίζοντας βασικές αποκρίσεις τους στα πεδία χρόνου και Fourier * Αναλύσει την λειτουργία ηλεκτρονικών υποσυστημάτων (δίοδοι, τρανζίστορ) * Εξηγήσει τις βασικές αρχές λειτουργίας αισθητηρίων και ενεργοποιητών * Εξηγήσει την λειτουργία και τον ρόλο του μικροεπεξεργαστή * Εξηγήσει μετατροπές σημάτων A/D και D/A και στοιχειώδη ψηφιακή επεξεργασία σήματος * Συνθέσει, σε προκαταρκτικό επίπεδο (preliminary design), ένα απλό μηχανοτρονικό σύστημα μέσω κατάλληλων επιλογών * Εκτελέσει τα ανωτέρω σε βασικό επίπεδο με χρήση κατάλληλου υπολογιστικού περιβάλλοντος προσομοίωσης, όπως το MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronics Workbench, και να αξιολογήσει προκαταρκτικό σχεδιασμό απλού μηχανοτρονικού συστήματος | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στα μηχανοτρονικά συστήματα 2. Μαθηματική περιγραφή και απόκριση βασικών μηχανοτρονικών συστημάτων 3. Βασικές έννοιες μετασχηματισμών Laplace και Fourier 4. Σύνθεση συστημάτων από υποσυστήματα 5. Αρχές και προδιαγραφές του μηχανοτρονικού σχεδιασμού 6. Δίοδοι και εφαρμογές 7. Διπολικά τρανζίστορ, τρανζίστορ πεδίου, και εφαρμογές 8. Γενικές αρχές αισθητήρων και ενεργοποιητών, βηματικοί κινητήρες 9. Λογικά κυκλώματα και εφαρμογές 10. Μικροεπεξεργαστές και ψηφιακή / αναλογική επικοινωνία με υποσυστήματα 11. Μετατροπή A/D, D/A σημάτων και στοιχειώδης ψηφιακή επεξεργασία σήματος |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Ευρεία χρήση κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης (όπως MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronics Workbench) στις εργαστηριακές ασκήσεις και στις τεχνικές εκθέσεις των φοιτητών. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακές Ασκήσεις | 09 | | Συγγραφή Τεχνικών Εκθέσεων Εργαστηριακών Ασκήσεων | 24 | | Αυτοτελής μελέτη | 65 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Γραπτή εξέταση (85%). Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει στοιχεία θεωρίας, ανάλυση και σύνθεση (σχεδιασμό). 2. Τεχνικές Εκθέσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων (15%). Οι Τεχνικές Εκθέσεις περιλαμβάνουν ανάλυση και προσομοιώσεις σε κατάλληλο υπολογιστικό περιβάλλον (όπως MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronics Workbench).   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος, αναφέρονται ρητά στο Οργανωτικό Φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * Auslander D.M., Kempf C.J., «Μηχανοτρονική: Προσαρμοστικά Μηχανικών Συστημάτων», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, 3η έκδοση, 1998. * Alciatore D., Histand M., “Introduction to Mechatronics and Measurement Systems”, 4th edition, McGraw - Hill 2011. * Nesculescu D., "Μηχανοτρονική", Εκδόσεις Τζιόλα, 2012. * Cetinkunt S., "Mechatronics", Wiley, 2006.   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE:** **MECHATRONIC SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_314 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 5th | |
| **COURSE TITLE** | Mechatronic Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Sessions | | | 5 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1130/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course constitutes a first, comprehensive, introduction to the basic notions of the theory and practice of mechatronic systems. Upon successful completion of the course the student will be in position to:   * Identify and describe mechatronic systems and their functioning * Develop mathematical models for simple mechatronic systems * Analyze mechatronic systems by computing their responses in the time and Fourier (frequency) domains * Analyze the operation of electronic subsystems (diodes, transistors) * Explain the basic operating principles of sensors and actuators * Explain the functioning and role of the microprocessor * Explain A/D and D/A signal conversions and elementary and basic digital signal processing * Perform the preliminary design of a simple mechatronic system through proper selections * Perform the above at a basic level using proper digital simulation environments, such as MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronic Workbench, and assess the preliminary design of a simple mechatronic system | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Team work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to mechatronic systems 2. Mathematical representation and response calculation for basic mechatronic systems 3. Basic notions of the Laplace and Fourier transforms 4. Mechatronic system synthesis using subsystems (components) 5. Principles and specifications of mechatronic design 6. Diodes and applications 7. Bipolar transistors, field transistors, and applications 8. General principles of sensors and actuators, step motors 9. Logical circuits and applications 10. Microprocessors and digital / analog communication with subsystems 11. A/D and D/A signal conversion and basic digital signal processing |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform * Extended use of simulation environments (such as MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronics Workbench) in the Laboratory sessions and the student Laboratory Reports |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory Sessions | 09 | | Preparation of Laboratory Reports | 24 | | Independent study | 65 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 150 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Written examination (85%). The written examination includes theory, analysis and design aspects. 2. Laboratory Reports (15%). The Laboratory Reports include analysis, design, and simulation using a proper simulation environment (such as MATLAB/SIMULINK, Labview, Electronics Workbench).   The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Auslander D.M., Kempf C.J., «Mechatronics: mechanical system interfacing», National Technical University of Athens Publications, 3rd edition (Greek translation), 1998. * Alciatore D., Histand M., “Introduction to Mechatronics and Measurement Systems”, 4th edition, McGraw - Hill 2011. * Nesculescu D., "Mechatronics", Tziola Publications (Greek translation), Thessaloniki, 2012. * Cetinkunt S., "Mechatronics", Wiley, 2006. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_316 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διοίκηση Παραγωγής και Έργων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές έννοιες και τα εργαλεία που σχετίζονται με το σχεδιασμό και τη διοίκηση μονάδων παραγωγής προϊόντων ή/και υπηρεσιών, καθώς και με το σχεδιασμό και την εκτέλεση έργων. Επιδιωκόμενος στόχος είναι στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες να μπορούν:   1. Να συμμετέχουν ενεργά στο σχεδιασμό παραγωγικών μονάδων σύμφωνα με τους στόχους της επιχείρησης, χρησιμοποιώντας τα πλέον σύγχρονα εργαλεία. 2. Να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους πόρους των παραγωγικών μονάδων (ανθρώπινο δυναμικό, εξοπλισμό) για την παραγωγή προϊόντων ή/και υπηρεσιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις τις αγοράς. 3. Να συμμετέχουν σε διαδικασίες βελτίωσης παραγωγικών μονάδων. 4. Να σχεδιάζουν/προγραμματίζουν έργα (τεχνικά, ανάπτυξης τεχνολογίας, κλπ) και να ελέγχουν την εκτέλεσή τους σε σχέση με τους στόχους και τους περιορισμούς χρόνου, κόστους και ποιότητας. 5. Να διαχειρίζονται τους κινδύνους στην εκτέλεση των έργων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Λήψη αποφάσεων  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Διαδικασίες παραγωγής προϊόντων και υπηρεσιών. Σχεδιασμός διαδικασιών. Σχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών. Δίκτυα εφοδιασμού και διανομής. Χωροταξία και ροή. Σχεδιασμός θέσεων εργασίας και οργάνωση εργασίας. Προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής. Διαχείριση δυναμικότητας. Προγραμματισμός και έλεγχος πόρων (MRP, ERP). JIT και λιτή παραγωγή. Μέτρηση της επίδοσης και βελτίωση παραγωγικών διαδικασιών. Σχεδιασμός και οργάνωση έργου. Προγραμματισμός και έλεγχος έργου (CPM, PERT). Χρηματο-οικονομική διαχείριση έργου. Διαχείριση απρόβλεπτων γεγονότων. Διαχείριση κινδύνου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Περιβάλλον προσομοίωσης διαδικασιών |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 38 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 40 | | Συγγραφή εργασίας |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή εξέταση (70%)  Αναφορά εργασίας (30%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. N. Slack, S. Chambers, and R. Johnson «Διοίκηση Παραγωγής Προϊόντων και Υπηρεσιών», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2009. 2. Ε. Αδαμίδης, «Εισαγωγή στη διοίκηση της παραγωγής: Μια σύγχρονη προσέγγιση». Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα, 2004. 3. Ε. Αδαμίδης, «Σχεδιασμός και Διοίκηση Βιομηχανικών Μονάδων», Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, 2016, https://repository.kallipos.gr/handle/11419/6272. |

**COURSE OUTLINE: PRODUCTION AND PROJECT MANAGEMENT**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_316 | **SEMESTER** | | 5th | |
| **COURSE TITLE** | Production and Project Management | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| This course aims at introducing the basic concepts and tools employed in the development and management of business units for the production of products and/or services, as well as for the design and management of projects. After completing the course, students will be able to:   1. Participate in development of production units according to business objectives by using modern approaches 2. To manage effectively the resources of production units (technological and human) for the production of products and/or service according to demand. 3. To participate in production improvement processes. 4. To plan and control projects (construction, technology development, etc) according to cost, time and quality requirements. 5. To manage the risks in projects |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Decision-making  Working in an international environment  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Product and service production processes. Process design. Product and service development. Supply and distribution networks. Layout and flow. Work design. Production planning and control. Capacity management. Resource planning and control (MRP, ERP). JIT and lean production. Performance measurement and improvement. Project design and resource organization. Project planning and control (CPM, PERT). Project financing .Exception handling/crashing. Risk management. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Powerpoint slides.  Process simulation software. |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 38 | | Project | 40 | | Essay writing |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 130 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:  Written examination (70%)  Project report (30%)  The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. N. Slack, A. Brandon-Jones and R. Johnson «Operations management, 7th Edition», Pearson, London, 2013. 2. J. Heizer and B. Render “Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management”, Pearson, Boston, 2014. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_318 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μετάδοση Θερμότητας Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, επίλυσης Διαφορικών Εξισώσεων και Θερμοδυναμικής | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (προτείνεται βιβλιογραφία στα Αγγλικά, Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1230 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1268) | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κριτική Κατανόηση:   * των βασικών εννοιών και μηχανισμών μετάδοσης θερμότητας με αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία * των εξισώσεων μετάδοσης της θερμότητας * της φυσικής σημασίας και αξίας της αδιαστατοποίησης και των αδιάστατων αριθμών * θεμάτων μετάδοση θερμότητας με αγωγή. (μονοδιάστατη αγωγή θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση. πολυδιάστατη αγωγή θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση. αγωγή θερμότητας σε μεταβατική κατάσταση). * θεμάτων μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία (βασικές έννοιες. νόμοι της μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία. μέλαν σώμα. φαιό σώμα. ηλιακή ακτινοβολία. ανταλλαγή ακτινοβολίας μεταξύ μελανών και φαιών επιφανειών. συντελεστής μορφής επιφανειών). * ισοζυγίων μεταφοράς θερμότητας * ανοικτών ζητημάτων γνώσης σε θέματα μετάδοσης θερμότητας με αγωγή και ακτινοβολία * της σημασίας της μετάδοσης θερμότητας σε θέματα αξιοποίησης της ενέργειας   Δεξιότητες:   * εμβάθυνση σε προβλήματα μετάδοσης θερμότητας με αγωγή και ακτινοβολία * απλοποίηση σύνθετων προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας με κατάλληλες παραδοχές * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας   Ικανότητες:   * επίλυση προβλημάτων αγωγής θερμότητας σε πρακτικές εφαρμογές * επίλυση προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία σε πρακτικές εφαρμογές * επίλυση των διαφορικών εξισώσεων μετάδοσης της θερμότητας με αγωγή και ακτινοβολία σε απλά προβλήματα | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή (Βασικές έννοιες μετάδοσής της Θερμότητας. Τρόποι Μετάδοσης της Θερμότητας (αγωγή, μεταφορά, ακτινοβολία).  Εξισώσεις Μετάδοσης της Θερμότητας.  Μετάδοση Θερμότητας με Αγωγή. (Μονοδιάστατη Αγωγή Θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση. Πολυδιάστατη Αγωγή Θερμότητας σε μόνιμη κατάσταση. Αγωγή Θερμότητας σε μεταβατική κατάσταση).  Μετάδοση Θερμότητας με Ακτινοβολία (Βασικές έννοιες. Νόμοι της Μετάδοσης Θερμότητας με Ακτινοβολία. Μέλαν σώμα. Φαιό σώμα. Ηλιακή ακτινοβολία. Ανταλλαγή ακτινοβολίας μεταξύ μελανών και φαιών επιφανειών. Συντελεστής μορφής επιφανειών). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων * Τεστ εμπέδωσης διδασκαλίας |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις-Φροντιστήριο | 109 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 109 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * 7-10 τεστ πολλαπλών επιλογών μετά το τέλος της διδασκαλίας στα αντικείμενα που διδάχθηκαν (Επιτυχής συμμετοχή στο 70% προσθέτει 1.5 μονάδες στον τελικό βαθμό, για τις επόμενες δύο εξεταστικές περιόδους) * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός.   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus στα Αγγλικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος:   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Μετάδοση Θερμότητας, Μikheev, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2003 [4533]   Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Μετάδοση θερμότητας, Πανίδης (διανομή στο μάθημα Μετάδοση θερμότητας Ι)   Άλλα:   * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4> * Convection Heat Transfer, Fourth Edition, 2013, Bejan A., John Wiley & Sons, Inc. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118671627>   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**COURSE OUTLINE: HEAT TRANSFER I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_318 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 5th | |
| **COURSE TITLE** | Heat Transfer I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Differential and Integral Calculus, differential equations solving, and thermodynamics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1230 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1268) | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
|  | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:   * basic concepts and modes of heat transfer by conduction, convection and radiation * Heat transfer equations * significance of non-dimensionalization and dimensionless numbers * conduction heat transfer (one dimensional steady state, multi-dimensional, transitional). * Radiation heat transfer (basic concepts and laws, black-gray and real bodies, solar radiation, radiation exchange between black and gray surfaces, view factor) * Heat Transfer Balances * Open Issues in Heat conduction and radiation * Heat transfer and efficient energy utilization   Skills:   * analysis of problems in heat conduction and radiation * approximating complex heat transfer problems with appropriate assumptions * efficient use of heat transfer bibliography   Abilities:   * Solving heat conduction and radiation problems in practical applications * solving the differential equations for heat conduction and radiation in simple problems | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Fundamental principles of heat transfer. Heat transfer modes: conduction, convection and radiation. The heat transfer equation.  Heat conduction (steady state, one dimensional heat conduction, conduction in two and three dimensions, transient conduction).  Radiation heat transfer (basic principles and laws, black and gray bodies. Solar radiation. Radiation heat exchange between black and gray surfaces. Radiation view factors) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Problem solving assignments * Tests |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 109 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 109 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * 7-10 multiple choice tests during lectures * Written exam at the end of the semester   Erasmus students’ assessment   * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Eudoxus   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Μετάδοση Θερμότητας, Μikheev, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2003 [4533]   Lecture notes:   * Μετάδοση θερμότητας, Πανίδης   Other:   * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4>   -Related scientific journals:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΙΘΑΝΟΘΕΩΡΙΑ & ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_319 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 5ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Πιθανοθεωρία & Στατιστική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 4 ώρες / εβδομάδα | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υπόβαθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1180/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| H Πιθανοθεωρία & Στατιστική αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες των Πιθανοτήτων και της Στατιστικής.  Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές έννοιες και νόμους των πιθανοτήτων και στην εισαγωγή τους στην έννοια των τυχαίων μεταβλητών. Παρουσιάζονται αναλυτικά οι βασικές συναρτήσεις περιγραφής κατανομών πιθανότητας και οι παράμετροι τους. Επιπροσθέτως, το μάθημα στοχεύει στη παρουσίαση χρήσιμων προτύπων διακριτών και συνεχών κατανομών για τον υπολογισμό πιθανοτήτων σε προβλήματα του Μηχανικού καθώς επίσης και στην παρουσίαση μεθόδων περιγραφής και ανάλυσης δεδομένων με τη βοήθεια γραφικών εργαλείων και περιγραφικών μέτρων στατιστικής.  Τέλος, στόχος του μαθήματος αποτελεί και η εξοικείωση των φοιτητών με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών συναρτήσεων για τον έλεγχο υποθέσεων και την κατασκευή διαστημάτων εμπιστοσύνης για παραμέτρους ενός και δύο πληθυσμών, όπως οι μέσες τιμές, οι διασπορές και οι αναλογίες.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:   * επιλέγει και να εφαρμόζει κατάλληλα πρότυπα διακριτών και συνεχών κατανομών για την εύρεση πιθανοτήτων, μέτρων θέσης (μέσων τιμών, περιόδων επαναφοράς, εκατοστιαίων σημείων) και διασποράς (τυπική απόκλιση, εύρος) * αναλύει δεδομένα με χρήση εργαλείων της περιγραφικής στατιστικής * υπολογίζει διαστήματα εμπιστοσύνης για μέσες τιμές, διασπορές και αναλογίες ενός ή δύο πληθυσμών * εφαρμόζει τη μεθοδολογία του στατιστικού ελέγχου υποθέσεων για τη λήψη αποφάσεων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * + - 1. Αυτόνομη Εργασία       2. Ομαδική Εργασία       3. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| **Σημασία πιθανοτήτων και στατιστικής στα προβλήματα του μηχανικού**  Αντικείμενα πιθανοτήτων και στατιστικής, ο ρόλος των πιθανοτήτων στη στατιστική, εφαρμογές από την ερευνητική περιοχή του μηχανικού.  **Πιθανοθεωρία, τυχαίες μεταβλητές και χαρακτηριστικά κατανομών**  Δειγματικός χώρος και ενδεχόμενα, αξιωματική θεμελίωση, βασικές έννοιες συνδυαστικής θεωρίας, δεσμευμένη πιθανότητα, συναρτήσεις πιθανότητας, πυκνότητας πιθανότητας και κατανομής, μέση τιμή, ροπές ανώτερης τάξης, συνδιασπορά και συσχέτιση, ανισότητα Chebyshev  **Χρήσιμα πρότυπα κατανομών**  Διακριτές κατανομές (διωνυμική, υπεργεωμετρική, γεωμετρική, αρνητική διωνυμική, η κατανομή Poisson και η διαδικασία Poisson, πολυωνυμική). Συνεχείς κατανομές (κανονική, ομοιόμορφη, εκθετική, γάμα, Weibull).  **Περιγραφική στατιστική**  Αριθμητικά μέτρα, γραφικές μέθοδοι διερευνητικής ανάλυσης δεδομένων.  **Δειγματοληπτικές κατανομές και εκτιμητική**  Θεωρία κανονικού πληθυσμού, κεντρικό οριακό θεώρημα, κατανομές t, *Χ2* και F, διαστήματα εμπιστοσύνης για μέσες τιμές, διασπορές και αναλογίες με ένα και δύο δείγματα.  **Έλεγχοι υποθέσεων**  Σφάλματα, χαρακτηρίζουσα καμπύλη και ισχύς ελέγχου υποθέσεων, έλεγχοι για μέσες τιμές, διασπορές και αναλογίες με ένα και δύο δείγματα, έλεγχοι σημαντικότητας, σχέση μεταξύ ελέγχων και διαστημάτων εμπιστοσύνης. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | * Διδασκαλία στην τάξη: Διαλέξεις με χρήση διαφανειών που αφορούν στη θεωρία, σε ασκήσεις και σε εφαρμογές στην περιοχή του Μηχανικού. * Επίλυση επιπλέον ασκήσεων πάνω στην ύλη του μαθήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Σε κάθε διάλεξη χρησιμοποιούνται διαφάνειες οπότε είναι απαραίτητη η χρήση βιντεοπροβολέα  Επίσης, οι διαφάνειες των διαλέξεων αναρτώνται στην ειδική πλατφόρμα του πανεπιστημίου eclass. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Φροντιστηριακές ασκήσεις που εστιάζουν στην εμπέδωση της θεωρίας. | 13 | | Τελική εξέταση Θεωρίας Εργαστηρίου | 3 | | Αυτοτελής Μελέτη | 45 | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή τελική εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Εφαρμοσμένες Πιθανότητες και Στατιστική”, Ι.Α. Κουτρουβέλης, Εκδόσεις ΓΚΟΤΣΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε., 2015  Εφαρμοσμένη Στατιστική και Πιθανότητες για Μηχανικούς, 6η Έκδοση, D. Montgomery and G.C. Runger, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2017  Πιθανότητές και Στατιστική για Μηχανικούς, Ζιούτας Γ. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, (2014)  Πιθανότητες και Στατιστική για Μηχανικούς, Μυλωνάς Νίκος - Παπαδόπουλος Βασίλειος. Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε, 2016. |

**COURSE OUTLINE: PROBABILITY THEORY & STATISTICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_319 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 5ο | |
| **COURSE TITLE** | Probability Theory & Statistics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 hours/ week | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1180/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course is the basic introductory course in Probability and Statistics.  The main purpose of the course is to familiarize students with the basic theory and laws of probability and the widely used functions and parameters of description of probability distributions. In addition, the course aims at acquainting with useful discrete and continuous distribution models for calculating probabilities of engineer problems and to present methods of data analysis using graphical tools and descriptive statistical measures.  Finally, the course also aims to familiarize the students with the use of appropriate statistics for conducting hypothesis testing and construct confidence intervals for population parameters.  Upon successful completion of the course the student will be able to:   * select and apply appropriate discrete and continuous distribution patterns to find probabilities, percentage points and return periods. * analyzes data using descriptive statistics tools. * uses appropriate sampling measures to calculate confidence intervals for the mean, the variance, and proportions. * using the hypothesis testing and confidence interval procedures for decision making. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Working independently * Team work * Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. **The importance of probability and statistics in engineering problems**   Objects of probability and statistics, the role of probability in statistics, examples of application in engineer’s problems.   1. **Probability theory, random variables and distribution characteristics**   Sample space and events, axiomatic foundation, basic notions of combinatorial theory, conditional probability, probability, probability density and distribution functions, mean, moments of higher order, covariance and correlation, Chebyshev’s inequality   1. **Useful distribution models**   Discrete distributions (binomial, hypergeometric, geometric, negative binomial, the Poisson distribution and the Poisson process), continuous distributions (normal, uniform, exponential, gamma, Weibull).   1. **Descriptive statistics**   Arithmetic measures, graphical methods of exploratory data analysis.   1. **Sampling distributions and estimation**   Normal population theory, central limit theorem, the t, chi-square and F distributions, problems of measurements theory, confidence intervals for means, variances and proportions with one and two samples.   1. **Tests of hypotheses**   Errors, characteristic curve and power of a test of hypotheses, tests for means, variances and proportions with one and two samples, tests of significance, relationship between hypothesis tests and confidence intervals. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | 1. Teaching: lectures using the blackboard and slides concerning the theory, exercises and mechanical engineering applications.  2. Solution of extra exercises for better understanding |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching using slides and thus projector  Moreover, the slides of the lectures are stored in the platform eclass repository. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Exercises of representative problems | 26 | | Final examination | 3 | | Hours for private study of the student and preparation of home-works | 44 | | **Total number of hours for the Course**  **(25 hours of work-load per ECTS credit)** | **100 hours (total student work-load)** | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| “Applied probability and statistics”, Ι.Α. Koutrouvelis, Gotsis Editions, 2015. (In Greek)  “Applied Statistics and Probability for Engineers”, D.C. Montgomery and G. C. Runger, Tziolas Editions, 2017 (In Greek)  “Probability and Statistics for engineers”, G. Zioutas. ΖΗΤΗ Editions, (2014)  “Probability and Statistics for engineers”,N. Milonas and V. Papadopoulos, Tziolas Editions, 2016. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ1 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Επιχειρησιακή Έρευνα Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις των προβλημάτων και των μεθόδων της Επιχειρησιακής Έρευνας και της Διοικητικής Επιστήμης.  Μετά το πέρας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:   * Αναγνωρίζουν και να αντιστοιχούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν με τα πρότυπα προβλήματα της Επιχειρησιακής Έρευνας. * Να καταστρώνουν το πρόβλημα στα πλαίσια των πρότυπων προβλημάτων. * Να επιλέγουν την πλέον κατάλληλη μέθοδο για την επίλυσή τους. * Να επιλέγουν το πλέον κατάλληλη υλοποίηση της μεθόδου επίλυσης. * Να αξιολογούν την κοινωνική και οικονομική επίδραση των λύσεων που επιτυγχάνουν. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Μοντελοποίηση με γραμμικό προγραμματισμό, Μέθοδος simpex και ανάλυση ευαισθησίας, Το μοντέλο μεταφοράς και οι παραλλαγές του, Προχωρημένος γραμμικός προγραμματισμός, Προγραμματισμός στόχων, Ακέραιος γραμμικός προγραμματισμός, Ευρετικός προγραμματισμός, Αιτιοκρατικός δυναμικός προγραμματισμός, Ανάλυση αποφάσεων και παίγνια, Αλυσίδες Markov, Συστήματα ουρών αναμονής, Λήψη αποφάσεων με μεθόδους πολλαπλών κριτηρίων, Μοντελοποίηση και προσομοίωση με τη μέθοδο system dynamics. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Λογισμικό προσομοίωσης |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 10 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 31 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 20 | | Συγγραφή εργασίας | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή εξέταση (80%)  Γραπτή εργασία (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Taha H.A. Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2017.  2. Κιόχος, Π., Γ. Θάνος, Δ. Σαλαμούρης, Α. Κιόχος, Επιχειρησιακή Έρευνα, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 2002. |

**COURSE OUTLINE: OPERATIONAL RESEARCH I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΥ1 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Operational Research I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised general knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of the subject is to supply the Mechanical and Aeronautical Engineering student basic knowledge of the issues and methods that Operational Research and Management Science deal with.  After completing the course, students will be able to:   * Identify and associate real problems with standard Operational Research problems * Rigorously define problems as standard OR problems * Select the most appropriate method for solving problems * Select the most appropriate implementation of problem solving methods * Solve socio-technical problems and assess the social and economic impact of the solution(s) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Adapting to new situations  Decision-making  Working in an international environment  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Production of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Linear programming models, the Simplex method and sensitivity analysis, the transportation model, advanced linear programming, Objective programming, Integer programming, Heuristic programming, deterministic dynamic programming, Decision analysis and games, Markov chains, queuing systems, multi-criteria decision making, system dynamics modeling and simulation. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Power point slides  Simulation software |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Class Exercise | 10 | | Study and homework | 31 | | Project | 10 | | Report preparation | 20 | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of assessment is Greek  The assessment consists of  Written examination (80%)  Project report (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Taha H.A. Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2017.  2. Κιόχος, Π., Γ. Θάνος, Δ. Σαλαμούρης, Α. Κιόχος, Επιχειρησιακή Έρευνα, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 2002. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_328 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υπολογιστικές Μέθοδοι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 2+2 | | 4 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Υποβάθρου | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Οι φοιτητές πρέπει να κατέχουν την αντίστοιχη ύλη στα μαθήματα Προγραμματισμός Η/Υ και Μαθηματικά Ι, ΙΙ, ΙΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της Αριθμητικής Ανάλυσης και των Υπολογιστικών Μαθηματικών.  Στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια τις βασικές γνώσεις των υπολογιστικών μαθηματικών τεχνικών για την αριθμητική επίλυση γραμμικών και μη-γραμμικών προβλημάτων. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε επόμενα μαθήματα της ειδικότητας του Μηχανολόγου Μηχανικού.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:   * Να επιλύει αριθμητικά, προβλήματα εύρεσης ριζών μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων, καθώς και γραμμικά και μη-γραμμικά συστήματα αλγεβρικών εξισώσεων. * Να παρεμβάλει την τιμή μιας συνάρτησης μεταξύ δυο γνωστών της τιμών και να προσαρμόζει καμπύλη σε δεδομένα. * Να προσεγγίζει αριθμητικά, παραγώγους και ολοκληρώματα. * Να επιλύει αριθμητικά, προβλήματα αρχικών και ακραίων τιμών. * Να αναπτύσσει κώδικες σε C για την επίλυση μαθηματικών εφαρμογών, αλλά και εφαρμογών της επιστήμης του Μηχανολόγου Μηχανικού που απαιτούν τη χρήση αριθμητικών μεθόδων. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| • Αυτόνομη Εργασία  • Ομαδική Εργασία  • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εύρεση ριζών μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων και επαναληπτικές μέθοδοι επίλυσης συστήματος μη-γραμμικών εξισώσεων 2. Απαλοιφή Gauss, μερική οδήγηση, επαναληπτικές μέθοδοι Gauss Seidel και υπερχαλάρωσης, αλγεβρικά προβλήματα ιδιοτιμών 3. Αριθμητική ολοκλήρωση 4. Παρεμβολή, προσαρμογή καμπύλης σε δεδομένα 5. Αριθμητική επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων, προβλήματα αρχικών τιμών - μέθοδοι Taylor, Euler, Runge-Kutta, μέσου σημείου, πολυβηματικές μέθοδοι και μέθοδοι πρόβλεψης-διόρθωσης. 6. Αριθμητική αστάθεια 7. Προβλήματα ακραίων τιμών δύο σημείων, μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και σκόπευσης |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και στο εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαδικαστικός προγραμματισμός σε C.  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Εργαστήριο | 26 | | Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών | 13 | | Αυτοτελής Μελέτη | 35 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Ι. Γραπτή τελική εξέταση (80%)  ΙΙ. Εξέταση εργαστηρίου (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*   * Αριθμητικές Μέθοδοι, Μάρκελλος Βασίλειος, Εκδόσεις Γκότσης Κων/νος & ΣΙΑ Ε.Ε., 1η έκδοση, 2013 * Αριθμητικές Μέθοδοι για Μηχανικούς, Chapra S. και Canale R., Εκδόσεις Α. Τζιόλα & Υιοί Α.Ε., 7η έκδοση, 2016 |

**COURSE OUTLINE: COMPUTATIONAL METHODS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_328 | **SEMESTER** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Computational Methods | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| Lectures and laboratory work | | | 2+2 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | | | General background | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However the students should already have a satisfactory knowledge of the courses Computer Programming and Mathematics I, II, III | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** |  | | | | |
|  |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* | |
| This course provides the basic knowledge of Numerical Analysis and Computational Mathematics.  The goals are to give the student the ability to solve linear and no-linear problems as well as to apply numerical techniques for solving mathematical and engineering problems using a PC. This knowledge is necessary and is used in many subsequent specialization courses in mechanical engineering and aeronautics.  At the end of the course the student will have developed the following skills and competencies:   * To solve numerically linear and non-linear algebraic equations as well as systems. * Know methods to interpolate (estimate) a value of a function between two known values and curve fitting. * Know to approximate derivatives and definite integrals. * Know to solve numerically initial and boundary value problems * To develop procedures in C which implement numerical techniques for the solution of mathematical and engineering problems. | |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| * Working independently * Team work * Working in an interdisciplinary environment | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| 1. Algebraic equations root finding and iterative solution methods for non-linear simultaneous equations 2. Gaussian elimination, partial pivoting, iterative methods Gauss-Seidel and over-relaxation, algebraic eigenvalue problems 3. Numerical integration 4. Interpolation and curve fitting 5. Numerical solution of ordinary differential equations, Taylor - Euler - Runge-Kutta methods - Midpoint rule - multistep and predictor-corrector methods 6. Numerical instability 7. Two-point boundary value problems, finite differences and shooting methods |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Lectures and laboratory. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Procedural Programming in C  Support of the learning process by e-class |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 26 | | Laboratory | 26 | | Preparation of home-works | 13 | | Hours of private study | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 100 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Ι. Final written examination (80%)  ΙΙ. Laboratory examination (20%) |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| - Suggested bibliography:  - Related academic journals:   * Numerical Methods, Markellos, V., 1st edition, Gotsis Editions, 2013 (in Greek) * Numerical Methods for Engineers, Chapra S. and Canale R., 7th edition, Tziolas Editions, 2016 (in Greek) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_321 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Στοιχεία Μηχανών ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 4 |
| Φροντιστήριο | | | 4 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Σύνολο πιστωτικών μονάδων | | | 8 | | 6 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών της Μηχανικής και της Δυναμικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατική, Ταλαντώσεις), Στατική και Δυναμική Ανάλυση Στοιχείων Μηχανών, από το μάθημα Στοιχείων Μηχανών Ι(24312). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/en/courses/17-lesson5 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί βασικό μάθημα στo σχεδιασμό στοιχείων μηχανών και προϊόντων. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει , να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του τμήματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών τις γνώσεις υπολογισμού και σχεδιάσεως στοιχείων μηχανών καθώς και της σύνθεσή τους. Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του τμήματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών τις γνώσεις υπολογισμού και σχεδιάσεως στοιχείων μηχανών καθώς και της σύνθεσή τους. Οι προσλαμβανόμενες γνώσεις αφορούν, ελαστικά στοιχεία, ελατήρια, σφήνες, πολύσφηνα. Συνδέσεις τριβής. Μεταφορά ισχύος. Άξονες, υλικά, κατασκευαστική διαμόρφωση, σχεδιασμός. Δυναμική ανάλυση αξόνων. Σχεδιασμός αξόνων με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ελαστικοί ιμάντες. Αλυσίδες. Σύνδεσμοι, συμπλέκτες, φρένα. Επιφανειακή αντοχή. Θεωρία Hertz. Λίπανση- Έδρανα Ολίσθησης. Έδρανα κύλισης (ρουλεμάν). Ελαστοϋδροδυναμική λίπανση. Θεωρία οδοντώσεων. Διάφορα είδη οδοντωτών τροχών (μετωπικοί, ελικοειδής, κωνικοί, κωνικοί ελικοειδής, πλανητικοί συστήματα, ατέρμονας κοχλίας – κορώνα), διαμορφώσεις, μέθοδοι υπολογισμού, βιομηχανικές εφαρμογές.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   * Έχει κατανοήσει έννοιες που αφορούν στη θεωρία στο σχεδιασμό και την εφαρμογή των Στοιχείων Μηχανών σε τυπικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει κατανοήσει μεθοδολογικά και ποσοτικά μέσω της επίλυση ασκήσεων από πίνακα, θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό στοιχείων μηχανών και συναρμολογημάτων τους, σε εφαρμογές του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει στο Εργαστήριο Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, εξασκηθεί στη διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών σχετικών με τις καταπονήσεις διαφόρων στοιχείων μηχανών (έδρανο ολίσθησης , ιμάντες απώλειες οδοντωτών τροχών) που διδάσκονται στη θεωρία και στις φροντιστηριακές ασκήσεις. * Να έχει μέσω της συνθετικής εργασίας, και της συνεργασίας με τους συμφοιτητές του, εξασκηθεί σε συνθετική μελέτη (σχεδιασμός και σχεδίαση στοιχείων μηχανών), σχετική με την λειτουργία και τις καταπονήσεις των Στοιχείων Μηχανών μεταφοράς ισχύος όπως περιγράφονται στην παράγραφο 2, τόσο σε ανεξάρτητη λειτουργία , όσο και σε συναρμολόγηση (προϊόν). Ο φοιτητής άρα και η ομάδα εξασκούνται επίσης και σε βασικά στοιχεία που αφορούν το κόστος κόστους του εκάστοτε στοιχείου μηχανής και του προϊόντος συνολικά. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* * Σχεδιασμός και Υπολογισμός Στοιχείων Μηχανών και προϊόντων * *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον* * *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου* * *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής* * *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Ελαστικά στοιχεία, ελατήρια, σφήνες, πολύσφηνα. * Συνδέσεις τριβής. * Μεταφορά ισχύος. * Άξονες, υλικά, κατασκευαστική διαμόρφωση, σχεδιασμός. * Δυναμική ανάλυση αξόνων. * Σχεδιασμός αξόνων με ηλεκτρονικό υπολογιστή. * Ελαστικοί ιμάντες. * Σύνδεσμοι, συμπλέκτες, φρένα. * Επιφανειακή αντοχή. Θεωρία Hertz. * Λίπανση- καμπύλη του Stribeck και έδρανα ολίσθησης. * Έδρανα κύλισης-ελαστοϋδροδυναμική λίπανση. * Θεωρία οδοντώσεων. * Διάφορα είδη οδοντωτών τροχών (μετωπικοί, ελικοειδής, κωνικοί, κωνικοί ελικοειδής, ατέρμονας κοχλίας – κορώνα) , διαμορφώσεις, μέθοδοι υπολογισμού, βιομηχανικές εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Εξειδικευμένο λογισμικό διαχείρισης έργων  Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class, και του ιστιοτόπου του Εργαστηρίου Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Φροντιστήριο | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Συνθετική Εργασία σε μελέτη σχεδιασμού στοιχείων μηχανών και προϊόντων. | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13-15 εβδομάδες ανά εξάμηνο= 26 ώρες | | Εργαστήριο | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 3 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 6 ώρες | | Αυτοτελής Μελέτη: | 61 ώρες | | Εργαστήριο | 1 ώρα προετοιμασία εργαστηρίου  2 ώρες συγγραφή έκθεσης εργαστηριακής άσκησης  3 ώρες x 3 εβδομάδες =9 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Συγγραφή συνθετικής εργασίας | 5 ώρες ανά φοιτητή στο εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | To μάθημα βαθμολογείται με δύο τρόπους : A και Β, και ο φοιτητής επιλέγει,  **Α τρόπος**:  Α4: Τελική γραπτή εξέταση σε όλη την υλη 40%  A3: Γραπτές εξετάσεις σε τμήμα της ύλης (πρόοδος) 25%  A2: Συνθετική Εργασία 35%  A1: Εργαστηριακές Ασκήσεις 10%  A0: Προφορική εξέταση μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της γραπτής εξέτασης 10%  **A: Σύνολο Βαθμολογίας = A4+A3+A2+A1+A0=120%**  **Β τρόπος:**  Α4: Τελική γραπτή εξέταση σε όλη την υλη 100%  A1: Εργαστηριακές Ασκήσεις 10%  A0: Προφορική εξέταση μετά την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της γραπτής εξέτασης 10%  **Β: Σύνολο Βαθμολογίας = A4+ A1+A0=120%**  Υλοποιείται αλγόριθμος σε excel όπου επιλέγεται ο μέγιστος μεταξύ των βαθμών Α και Β.  Επιτυχία θεωρείται όταν ισχύουν ταυτόχρονα: Α4>=2 και Α ή Β>=5.  • Η τελική βαθμολογία Β προκύπτει από τον παραπάνω τύπο. Στο μέγιστο βαθμό ανάμεσα στο βαθμό του αλγορίθμου και στον Α4, προστίθεται ο βαθμός των προφορικών και των εργαστηρίων. Ο τελικός βαθμός Α, στρογγυλοποιείται στη μισή μονάδα αν ο βαθμός είναι προβιβάσιμος, ή στη μονάδα στην αντίθετη περίπτωση.  • Η παρακολούθηση των εργαστηρίων, η παράδοση των αντίστοιχων εκθέσεων και η βαθμολόγηση με βαθμό πάνω από 5 σε όλα τα εργαστήρια είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την συμμετοχή στις εξετάσεις. Ο μέσος όρος των βαθμολογιών των εργαστηρίων κρατιέται και συνυπολογίζεται σε όλες εξεταστικές περιόδους. Δεν κρατιούνται μεμονωμένοι βαθμοί εργαστηρίων.  • Ο βαθμός της προόδου Α3 κατοχυρώνεται. Μπορεί ακόμη να βελτιωθεί με συμμετοχή σε επόμενες προόδους.  • Οι βαθμοί θέματος κατοχυρώνονται και ισχύουν και σε επόμενες εξεταστικές περιόδους.  • Μετά την ανακοίνωση των βαθμολογιών Α1, Α2, Α3 και Α4 θα επακολουθεί προφορική εξέταση που θα έχει βαρύτητα Α0=10%.  • Ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης Α4 ισχύει μόνο στην εξεταστική περίοδο που επιτεύχθηκε (δεν «κρατιέται»). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * Χρήστος Παπαδόπουλος, «Στοιχεία Μηχανών», Εκδόσεις Τζιόλας * Ανδρέας Δημαρόγκωνας, «Σχεδιασμός μηχανών με τη βοήθεια υπολογιστή», Εκδόσεις Ίων * Machine Elements in Mechanical Design, by Robert L. Mott * Mechanical Engineering Design, by J. E. Shingley and C.R. Mischke. * Materials Selection in Mechanical Design, by M.F. Ashby. * Fundamentals of Machine Component Design, by R.C. Juvinall and K.M. Marshek. * Fundamentals of Mechanical Component Design by K.S. Edwards and R.B. McKee. * Mechanical Design of Machine Elements and Machines, J.A. Collins, H.R. * Busby, G.H. Staab Machine Design: An integrated approach, by R.L. Norton   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Journal of Mechanical Design, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier |

**COURSE OUTLINE:** **ELEMENTS OF MACHINE DESIGN II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_321 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Elements of Machine Design II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 | | 4 |
| Laboratory | | | 4 | | 2 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 8 | | 6 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The students must already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Engineering Materials and the dynamics of the undeformed body (structural Static analysis, vibrations). Also, to have an excellent knowledge in the failure theories, fatigue and cumulative damages rules, from the Elements of Machine Design I(24312). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES. IN ENGLISH | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://mdl.mech.upatras.gr/en/courses/17-lesson5> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a crucial course in machine and product design. The several topics of the course aim the students of the Department of Mechanical and Aeronautical Engineering in their knowledge of calculating and designing machine elements as well as their assembly. The acquired knowledge is related to the following topics: Elastic elements, springs, wedges. Friction couplings. Power transfer.  Shafts, materials, manufacturing, configuration, stress design and critical speeds. Shaft’s dynamic analysis. Design of shafts with a computer.  Belts (flat and V type) design. Clutches and brakes Design. Hertz theory.  Lubrication, stribeck curve and journal bearings.  Rolling bearings and elastohydrodynamic lubrication  Theory of gears and gear teeth’s.  Various kinds of gears (worm, helical, bevel, spiral bevel gears, planetary gears),configurations, calculation methods, industrial applications and stress analysis design.  .  Upon successful completion of the course the student will be able to:  • Has understand concepts related to theory in the design and application of Machine Elements in typical problems of Mechanical Engineer.  • To have methodological and quantitative understanding through the solving of related exercises, issues related to the design of machine components in applications of Mechanical Engineering.  • In the Machine Design Laboratory, to has performed experimental tests related to the stresses of various machine elements (rotor balancing, finite element study and truss construction experiments, rotors fatigue) taught in theory and tutorial exercises.  • Through the semester project and the collaboration with the team members, they have to undergo a synthetic study (product design and design of machine elements), related to the design , static and dynamic of machine elements either in independent operation or in assembly mode (product ). The student and the team are therefore also practicing with basic data regarding the cost of each machine element and the product as a whole. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Autonomous Work • Teamwork • Production of new research ideas • Design and Calculations of Elements of Machines and Products • Design with respect of the natural environment • Demonstrate social, professional and ethical responsibility and gender awareness • Exercise of criticism and self-criticism • Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Elastic elements, springs, wedges.  Friction couplings.  Power transfer.  Shafts, materials, manufacturing, configuration, stress design and critical speeds.  Shaft’s dynamic analysis.  Design of shafts with a computer.  Belts design.  Clutches and brakes Design.  Hertz theory.  Lubrication, stribeck curve, journal bearings.  Rolling bearings and elastohydrodynamic lubrication  Theory of gears and gear teeth’s.  Various kinds of gears (worm, helical, bevel, spiral bevel gears, planetary gears), configurations, calculation methods, industrial applications and stress analysis design. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHOD - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In class and in laboratory |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Specific Software’s for calculations.  Support of the Learning Process via the e-class platform and the site of the Machine Design Laboratory, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Exercises | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Semester project | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Laboratory | 2 hours per week x 3 weeks per Semester = 6 hours | | Hours for private study of the student and preparation of home-works: | 61 ώρες | | Laboratory | 1 hour per week for Laboratory preparation  2 hours to write the laboratory report  3 hours x 3 weeks =9 hours | | Theory study | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 26 hours | | Practice in exercises solution | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 26 hours | | Writing the Semester project | 5 hour per student per Semester | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 150 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The course is graded in two ways: The way A and B.The student can be chosen one of those:  Way A:  A4: Final written examination of all material 40%  A3: Written examinations in part of the course contents (intermediate examination) 25%  A2: Semester project 35%  A1: Laboratory Exercises 10%  A0: Oral examination after the results of the written test 10%  A: Total Score = A4 + A3 + A2 + A1 + A0 = 120%  Way B:  A4: Final Written Examination 100%  A1: Laboratory Exercises 10%  A0: Oral examination after the results of the written test 10%  B: Total Score = A4 + A1 + A0 = 120%  An algorithm is implemented in excel spread sheet where the maximum between A and B is selected.  Success is considered when they apply concurrently: A4> = 2 and A or B> = 5.  Details:  The final score B is obtained from the above formula. To the greatest received, between the degree of the algorithm and A4, the degrees of oral and laboratory examination is added. The final grade A is rounded to half a unit if the degree is probable, or to the unit in the opposite case.  • The students are obliged: to participate in the laboratory exercises, to deliver the corresponding written reports and the graduation with a grade of more than 5 grades in all of the written reports. The laboratory exercises are necessary prerequisites for every student for his/her participation in the examination. The average score of the laboratories is “Frozen” and counted in all future examination periods. No individual laboratory grades are held.  • Progress, intermediate examination, A3 is secured. It can even be improved by participating in future examinations.  • The subject points are valid and valid in subsequent examination periods.  • The announcement of grades A1, A2, A3 and A4 will be followed by an oral examination with weight factor, A0 = 10%.  • The grade of the final written exam A4 only applies to the test period that has been achieved (not "held"). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Books   * Chris Papadopoulos, “Elements of Machine Design”, Tziolas publisher (in Greek) * Andrew Dimarogonas, «Design of Machine Elements using Computers”, ION, publisher(in Greek) * Machine Elements in Mechanical Design, by Robert L. Mott * Mechanical Engineering Design, by J. E. Shingley and C.R. Mischke. * Materials Selection in Mechanical Design, by M.F. Ashby. * Fundamentals of Machine Component Design, by R.C. Juvinall and K.M. Marshek. * Fundamentals of Mechanical Component Design by K.S. Edwards and R.B. McKee. * Mechanical Design of Machine Elements and Machines, J.A. Collins, H.R. * Busby, G.H. Staab Machine Design: An integrated approach, by R.L. Norton   -Scientific journals:   * Journal of Mechanical Design, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_322 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρευστομηχανική ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Ρευστομηχανικής Ι. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Aγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1194/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για βασικό μάθημα της επιστήμης του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό προκεχωρημένες γνώσεις της Μηχανικής των Ρευστών σχετικά με τη συμπεριφορά τους σε κινηματικές καταστάσεις τρισδιαστάτων ροών με στόχο την διερεύνηση της επίδρασης αυτών και την ανάπτυξη του οριακού στρώματος σε εξαρτήματα και εγκαταστάσεις μηχανολογικού ενδιαφέροντος (πλάκες, κύλινδροι, πτέρυγες κλπ). Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Αεροδυναμική, Συστήματα Αιολικής Ενέργειας, Πολυφασικές Ροές κλπ. αλλά και για την εκπόνηση διπλωματικών εργασιών, διδακτορικών διατριβών και ερευνητικών εργασιών γενικότερα.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα:   * Έχει κατανοήσει τα βασικά μεγέθη που διέπουν την κατάσταση της κίνησης των ρευστών τόσο σε ιδανικές όσο και σε πραγματικές συνθήκες ροής (άτριβη ροή, ροή με τριβή, οριακά στρώματα). * Έχει γνώσεις υπολογισμού της ροϊκής συμπεριφοράς των διαφόρων ρευστών σε απλά και σύνθετα ροϊκά πεδία, τόσο σε εσωτερικές όσο και σε εξωτερικές ροές, με αποτέλεσμα να υπολογίζει κατανομές ταχύτητας, πίεσης και θερμοκρασίας. * Θα γνωρίζει και θα μπορεί να εφαρμόζει τις θεμελιώδεις εξισώσεις που διέπουν την κίνηση των ρευστών (εξισώσεις διατήρησης της μάζας, της ορμής και της ενέργειας των ρευστών) ώστε να μπορεί να προσδιορίσει την αλληλεπίδραση ρευστών-στερεών και να υπολογίζει τις δυνάμεις και τις ροπές που ασκούνται στα στερεά από την ροή των ρευστών (δύναμη αντίστασης, άνωσης, ροπή πρόνευσης κ.λ.π.). * Έχει το κατάλληλο υπόβαθρο για την εκπόνηση ερευνητικού έργου στην επιστήμη της Ρευστομηχανικής και κατ’ επέκταση για την εκπόνηση διπλωματικής ή διδακτορικής διατριβής. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΙΔΕΩΔΟΥΣ ΡΟΗΣ. Παραμόρφωση ρευστού και Στροβιλότητα. Ροική συνάρτηση και δυναμικό ταχύτητας. ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΙΣ ΡΟΕΣ. Παράλληλη ροή, πηγή, απαγωγή και δυναμικός στρόβιλος. ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΡΟΗΣ. Εξίσωση συνέχειας, ορμής (Navier-Stokes), ενέργειας. Στρωτή ροή μεταξύ παραλλήλων πλακών. Ροή Couette. Ροή Hagen - Poiseuille. Ροή σε επίπεδο αγωγό. Αδιάστατη μορφή των εξισώσεων ροής. Αδιάστατοι χαρακτηριστικοί αριθμοί. ΟΡΙΑΚΟ ΣΤΡΩΜΑ. Οι εξισώσεις του. Ροή Blasius σε επίπεδη πλάκα. ΤΥΡΒΩΔΗ ΟΡΙΑΚΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ. Τυρβώδες οριακό στρώμα κυκλικών αγωγών και επίπεδης πλάκας. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 26 | | Αυτοτελής μελέτη | 30 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 26 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 16 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 150 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος.  2. Εξέταση τεχνικής έκθεσης εργαστηριακών ασκήσεων. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Σ. Τσαγγάρης, Μηχανική των Ρευστών, 2004  Α. Παπαϊωάνου, Μηχανική των Ρευστών, Τόμος ΙΙ, 2002 |

**COURSE OUTLINE: FLUID MECHANICS II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_322 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Fluid Mechanics II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Exercises | | | 6 | | 6 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, it is good to have a good knowledge of the basic principles of Fluid Mechanics I. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1194/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This is a basic lesson of the Mechanical and Aeronautical Engineering and aims to give to the Mechanical and Aeronautical Engineer students advanced knowledge of Fluid Mechanics about their behavior in three-dimensional kinematic situations with the aim of investigating their impact and development of the boundary layer in components and installations of mechanical interest (plates, cylinders, wings, etc.). This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical and Aeronautical Engineering, such as Aerodynamics, Wind Energy Systems, Multiphase Flows etc., but also for diploma thesis, doctoral theses and research work in general.  Upon successful completion of the course, the student will:  • Understands the basics magnitudes that govern the state of fluid movement in both ideal and real flow conditions (ideal flow, frictional flow, boundary layers).  • Has knowledge of calculating the flow behavior of various fluids in simple and complex flow fields, both in internal and external flows, resulting in the calculation of velocity, pressure and temperature distributions.  • Knows and be able to apply the fundamental equations governing the movement of fluids (equations of continuity, momentum and energy of the fluids) so that they can determine the fluid-solid interaction and calculate the forces and moments are applied to the solids by the flow of fluids (resistance (drag) force, lift, pitching moment, etc.).  • Has the appropriate background for the development of a research project in the field of Fluid Mechanics and by extension for the diploma thesis or PhD dissertation. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Production of new research ideas.  Promote free, creative and inductive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| BASIC PRINCIPLES OF IDEAL FLOW. Fluid deformation and vorticity. Stream function and velocity potential. ELEMENTARY FLOWS. Parallel flow, source, sink and dynamic vortex. EQUATIONS OF MOTION. Equation of continuity, momentum (Navier-Stokes), energy. Laminar flow between parallel plates. Couette Flow. Hagen - Poiseuille Flow. Flow in orthogonal pipeline. Dimensional form of flow equations. Dimensional characteristic numbers. BOUNDARY LAYER. Its equations. Blasius flow on a flat plate. TURBULENT BOUNDARY LAYERS. Turbulent boundary layer of circular pipes and flat plate. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory exercises | 26 | | Self-study | 30 | | Practice exercises | 26 | | Preparation for participation in the examination | 16 | | Total number of hours for the Course | 150 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written examination.  2. Examination of technical report of laboratory exercises. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Σ. Τσαγγάρης, Μηχανική των Ρευστών, 2004  Α. Παπαϊωάνου, Μηχανική των Ρευστών, Τόμος ΙΙ, 2002 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_324 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Κινηματική Μηχανών και Μηχανισμών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μαθηματικά, γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, αριθμητικές μέθοδοι, Καρτεσιανές συντεταγμένες. Μηχανική, Τεχνική Μηχανική | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική και Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1226/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Αυτό το μάθημα εξετάζει και ενισχύει την κατανόηση του μαθητή για την κινηματική των μηχανών και μηχανισμών. Η επίλυση πιο δύσκολων προβλημάτων και η χρήση γραφικών μεθόδων λύσης παρέχει ένα οπτικό επίπεδο αντίληψης για τα θέματα που δεν είναι διαθέσιμα σε προηγούμενα μαθήματα. Το μάθημα συμβάλλει πρωτίστως στη γνώση των μαθητών σχετικά με θέματα μηχανικής και παρέχει εμπειρία σχεδιασμού. Στο μάθημα αυτό περιλαμβάνονται οι ακόλουθες παράμετροι: οικονομική, περιβαλλοντική, ηθική, πολιτική, κοινωνική, υγιεινής και ασφάλειας, δυνατότητα κατασκευής, βιωσιμότητα. Επιπλέον οι φοιτητές-τριες έχουν δυνατότητα να αξιολογήσουν:  Μηχανήματα και Μηχανισμούς, συστηματική των μηχανισμών, ταξινόμηση των κινηματικών ζευγών, κινητικότητα - βαθμοί ελευθερίας. Εύρεση της θέσης μηχανισμού τεσσάρων αρθρωτών ράβδων με γραφική και αναλυτική μέθοδο. Κινηματική ανάλυση μηχανισμών με αναλυτικές και αριθμητικές μεθόδους, επίπεδη κινηματική ανάλυση, κινηματικοί περιορισμοί, ανάλυση θέσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης. Κινηματική μοντελοποίηση. Ανάλυση επίπεδων μηχανισμών με Η/Υ. Κάμες, γρανάζια, ανάλυση συστημάτων επικυκλικών οδοντωτών τροχών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στην Κινηματική. Κινηματική Μηχανών και Μηχανισμών. Σχεδιασμός Μηχανισμών. Μηχανές και μηχανισμοί από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Ο υπολογιστής στον σχεδιασμό και την παραγωγή. Βασικές Έννοιες και Ορισμοί. Μοντέλα Κινηματικής Ανάλυσης. Επίπεδη Κινηματική. Μέλη Μηχανισμών - Κινηματικές αλυσίδες. Η αντιστροφή. Κύκλος, Περίοδος και Φάση κίνησης. Μετάδοση της Κίνησης. Οι εξισώσεις κίνησης. Πρόγραμμα σε ΗΥ για επίπεδη κινηματική ανάλυση. Κινηματική ανάλυση Μηχανισμών με Αναλυτικές και Αριθμητικές Μεθόδους. Ανάλυση ταχυτήτων. Ανάλυση επιτάχυνσης. Κινηματική Μοντελοποίηση. Κάμες. Διάφοροι τύποι Καμών και Ακολούθων. Σύνθεση Καμών. Οδοντωτοί τροχοί. Πλανητικά Συστήματα Γραναζιών. Σύνθεση. Διαφορικά. Σύνθεση Συστημάτων Πλανητικών Γραναζιών. Η Μέθοδος του λόγου Μετάδοσης (The Formula Method). Η Μέθοδος των Πινάκων (The Tabular Method). Η Μέθοδος του Στιγμιαίου Κέντρου Περιστροφής. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 30 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 3 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 30 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 26 | | Διαλέξεις |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 119 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (60%)  Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (40%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1222/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  ΧΟΝΔΡΟΣ Θ. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Κινηματική και Δυναμική Ανάλυση Μηχανών και Μηχανισμών Ι Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2016  Artobolevski I.I. 1975 Mechanisms in Modern Engineering Design, A Handbook for Engineers Designers and Inventors (English Translation) Mir Publishers Moscow.  Ambekar A.G. 2007 Mechanism and Machine Theory. PHI Learning Pvt. Ltd.  Bakhvalov N.S. 1977 Numerical Methods Mir Publishers, Moscow.  Bedford, A., and Fowler, W. 2005 Engineering Mechanics: Dynamics, Prentice Hall, Fourth Edition.  Chemilevski D., E. Lavrova and V. Romanov 1984 Mechanics for Engineers Mir Publishers, Moscow.  Dimarogonas A. D. 1988 Computer Aided Machine Design. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.  Dimarogonas A. D. 2001 Machine Design: The CAD Approach New York: John Wiley & Sons.  Erdman A. and G. N. Sandor 1984 Mechanism Design, Analysis and Synthesis Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.  Hartenberg R. and J. Denavit, 1964 Kinematic Synthesis of Linkages, Mc Graw Hill, New York.  Haug E.J. 1989 Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems Allyn and Bacon. Boston.  Kardestuncer H. 1974 Eementary Matrix Analysis of Structures McGraw-Hill N.Y., St Louis, San Francisco  Movnin M and D. Goltziker 1975 Machine Design Mir Publishers, Moscow.  Muškis A.D. 1975 Advanced Mathematics for Engineers Mir Publishers, Moscow.  Norton R. 1994 Design of Machinery McGraw-Hill N.Y.  Orlov P. 1976 Fundamentals of Machine Design (5-volumes English Translation) Mir Publishers Moscow.  Reuleaux, F. 1875. Theoretische Kinematik, translated in English by B.W. Kennedy. London 1876: Macmillan & Co.  Shigley J.E. and J.J. Uicker 1981 Theory of Machines and Mechanisms Mc Graw Hill, New York.N.Y.  Shigley J.E., C.R. Mischke and R.G. Budynas 2004 Mechanical Engineering Design McGraw-Hill NY.  Shigley J.E. Mischke C.R. and Brown T.H. 2004 Standard handbook of machine design. Mc Graw Hill (third edition).  Targ S. 1976 Theoretical Mechanics, A Short Course Mir Publishers, Moscow. |

**COURSE OUTLINE:** **KINEMATICS OF MACHINES AND MECHANISMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_324 | **SEMESTER** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Kinematics of Machines and Mechanisms | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 5 | | 5 |
| Students homework assignments presentations | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Mathematics, Mechanics, Machine Elements. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek, English | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1226/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* | |
| This course reviews and reinforces the student's understanding of Kinematics of Machines and Mechanisms. Solving more difficult problems and using graphical methods of solution provides a visual level of perception of the subjects not available in earlier courses. This course contributes primarily to the students' knowledge of engineering topics, and does provide design experience. The following considerations are included in this course: economic, environmental, ethical, political, societal, health and safety, manufacturability, sustainability. | |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Team work  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Fundamental theories of kinematics, vector and matrix algebra, numerical methods for use in computational mechanics, computer programs for analyzing the response of simple and complex mechanical systems, cams, gears, gear trains, synthesis of mechanisms. Kinematic analysis, mobility and range of movement - Kutzbach and Grübler’s criterion, number Synthesis, Grashof’s criterion, displacement analysis of plane mechanisms–graphical and analytical methods, velocity and acceleration analysis, kinematic elements, fixed and variable speed kinematic pairs - closed loop linkages, the four-bar linkage, the slider-crank linkage, coordinate transformations, robot arms and manipulators, variable speed kinematic pairs - cams and followers, kinematics of gears, design of gear trains, simple, compound and epicyclic gear trains, sliding gear boxes and synchronous gear boxes dimensional synthesis of mechanism; motion, path and function generation.  Students have to design a series of mechanisms. The software to be used can be found in the textbook Computer Aided Design, A CAD Approach by A.D. Dimarogonas [2001]. The students have the option of a choice of assignments among which: kinematics of a series of planar-mechanisms from Artobolevski [1975], a cam profile design, kinematics of gear trains, design of compound and epicyclic gear trains, kinematic design of a metal planner-shaper, kinematics and dynamics of a steam-powered road-roller, kinematics of a reflex-camera, the design of a 4-shift gearbox, and a light truck rear axle with 4:1 differential. For further reading the following books are proposed [Hartenberg and Denavit 1964, Artobolevski 1975, Movnin 1975, Targ 1976, Chemilevski 1984, Dimarogonas 1996, 2001, Norton 1994, Shigley 1981, 2004, Muškis 1975, Erdman 1984, Bakhvalov 1977, Kardestuncer 1974, Bedford 2005, Reuleaux 1875, Haug 1989, Ambekar 2007] |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Use of ICT in teaching, communication with students |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | **Activity** | **Semester workload** | | Lectures | 30 | | Laboratory practice | 3 | | Study and analysis of bibliography | 30 | | Project | 36 | | Essay writing | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 119 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek and English  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (60%) * Multiple choice test (40%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/  and the course sheet in the Study Guide. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| ΧΟΝΔΡΟΣ Θ. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Κινηματική και Δυναμική Ανάλυση Μηχανών και Μηχανισμών Ι Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2016  Artobolevski I.I. 1975 Mechanisms in Modern Engineering Design, A Handbook for Engineers Designers and Inventors (English Translation) Mir Publishers Moscow.  Ambekar A.G. 2007 Mechanism and Machine Theory. PHI Learning Pvt. Ltd.  Bakhvalov N.S. 1977 Numerical Methods Mir Publishers, Moscow.  Bedford, A., and Fowler, W. 2005 Engineering Mechanics: Dynamics, Prentice Hall, Fourth Edition.  Chemilevski D., E. Lavrova and V. Romanov 1984 Mechanics for Engineers Mir Publishers, Moscow.  Dimarogonas A. D. 1988 Computer Aided Machine Design. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.  Dimarogonas A. D. 2001 Machine Design: The CAD Approach New York: John Wiley & Sons.  Dimarogonas A. D., S.A. Paipetis and T.G. Chondros 2013 Rotor Dynamics. London: Elsevier-Applied Science Publishers.  Dimarogonas A. D. 1976 Vibration Engineering. St Paul: WEST Publishing Company.  Feodosyev V. 1973 Strength of Materials Mir Publishers, Moscow.Erdman A. and G. N. Sandor 1984 Mechanism Design, Analysis and Synthesis Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.  Hartenberg R. and J. Denavit, 1964 Kinematic Synthesis of Linkages, Mc Graw Hill, New York.  Haug E.J. 1989 Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems Allyn and Bacon. Boston.  Kardestuncer H. 1974 Eementary Matrix Analysis of Structures McGraw-Hill N.Y., St Louis, San Francisco  Movnin M and D. Goltziker 1975 Machine Design Mir Publishers, Moscow.  Muškis A.D. 1975 Advanced Mathematics for Engineers Mir Publishers, Moscow.  Norton R. 1994 Design of Machinery McGraw-Hill N.Y.  Orlov P. 1976 Fundamentals of Machine Design (5-volumes English Translation) Mir Publishers Moscow.  Reuleaux, F. 1875. Theoretische Kinematik, translated in English by B.W. Kennedy. London 1876: Macmillan & Co.  Shigley J.E. and J.J. Uicker 1981 Theory of Machines and Mechanisms Mc Graw Hill, New York.N.Y.  Shigley J.E., C.R. Mischke and R.G. Budynas 2004 Mechanical Engineering Design McGraw-Hill NY.  Shigley J.E. Mischke C.R. and Brown T.H. 2004 Standard handbook of machine design. Mc Graw Hill (third edition).  Targ S. 1976 Theoretical Mechanics, A Short Course Mir Publishers, Moscow |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_327 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 6ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μετάδοση Θερμότητας ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, επίλυσης Διαφορικών Εξισώσεων, Θερμοδυναμικής και στοιχείων Ρευστομηχανικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (προτείνεται βιβλιογραφία στα Αγγλικά, Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1142 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1266) | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κριτική Κατανόηση:   * των βασικών εννοιών και μηχανισμών μετάδοσης θερμότητας με συναγωγή, * της φυσικής σημασίας και αξίας της αδιαστατοποίησης και των αδιάστατων αριθμών, * των διαφορών εξαναγκασμένης και ελεύθερης συναγωγής, * της σημασίας της τυρώδους ροής στην συναγωγή θερμότητας, * των παραμέτρων που καθορίζουν τη λειτουργία και την απόδοση εναλλακτών θερμότητας * ισοζυγίων μεταφοράς θερμότητας * των εξισώσεων διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας * της λειτουργίας και καταλληλότητας οργάνων μέτρησης και των τεχνικών ανάλυσης και αξιοποίησης μετρήσεων σε θέματα μετάδοσης θερμότητας * ανοικτών ζητημάτων γνώσης σε θέματα συναγωγής θερμότητας * της σημασίας της συναγωγής θερμότητας σε θέματα αξιοποίησης της ενέργειας   Δεξιότητες:   * εμβάθυνση σε προβλήματα συναγωγής θερμότητας * απλοποίηση σύνθετων προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας με κατάλληλες παραδοχές * εξοικείωση με διατάξεις, μετρητικό εξοπλισμό και διαδικασίες ανάλυσης και αξιοποίησης μετρήσεων σε θέματα μετάδοσης θερμότητας * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας   Ικανότητες:   * επίλυση προβλημάτων συναγωγής θερμότητας σε πρακτικές εφαρμογές * ποσοτική ανάλυση εναλλακτών θερμότητας * επίλυση των εξισώσεων διατήρησης σε απλά προβλήματα συναγωγής θερμότητας * πειραματική προσέγγιση προβλημάτων μετάδοσης θερμότητας | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή. Φαινομενολογία της μεταφοράς θερμότητας. Νόμος του Newton. Θεώρημα Πι. Διαστατική ανάλυση. Αδιάστατοι αριθμοί. Εξαναγκασμένη μεταφορά. Ελεύθερη μεταφορά.  Εμπειρικές σχέσεις για εξαναγκασμένη μεταφορά θερμότητας.  Εμπειρικές σχέσεις για ελεύθερη μεταφορά θερμότητας.  Μετάδοση θερμότητας με συνδυασμό αγωγής και μεταφοράς.  Εναλλάκτες. Ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας. Τύποι Θερμικών εναλλακτών. Μέση διαφορά θερμοκρασίας σε εναλλάκτες. Αριθμός Μεταφερομένων Μονάδων σε εναλλάκτες.  Αναλυτική προσέγγιση της μεταφοράς θερμότητας. Εξισώσεις διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας. Διαστατική ανάλυση. Οριακό στρώμα. Διαφορική και ολοκληρωτική μορφή των εξισώσεων του οριακού στρώματος. Τυρβώδης ροή. Αναλυτική λύση για στρωτή ροή πάνω από επίπεδη επιφάνεια. Τυρβώδες οριακό στρώμα. Αναλογίες Reynolds, Prandtl και von Karman. Μεταφορά θερμότητας σε πλήρως αναπτυγμένη ροή σε σωλήνες. Αναλογίες Reynolds, Prandtl και von Karman. Μετάδοση θερμότητας με ελεύθερη μεταφορά. Αναλυτική λύση για κατακόρυφες επίπεδες επιφάνειες. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εργαστηριακές ασκήσεις * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων * Τεστ εμπέδωσης διδασκαλίας |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, κατάθεση εργαστηριακών ασκήσεων, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χρήση λογισμικών πακέτων για στατιστική ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων * Χρήση επεξεργαστή κειμένου |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις-Φροντιστήριο | 109 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 145 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * 7-10 τεστ πολλαπλών επιλογών μετά το τέλος της διδασκαλίας στα αντικείμενα που διδάχθηκαν (Επιτυχής συμμετοχή στο 70% προσθέτει 1.5 μονάδες στον τελικό βαθμό, για τις επόμενες δύο εξεταστικές περιόδους) * 3 εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση αναφοράς (απαιτείται επιτυχής ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων, χωρίς ποσοτική επίδραση στον τελικό βαθμό) * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός.   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus στα Αγγλικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος (διανομή στο μάθημα Μετάδοση θερμότητας Ι):   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Μετάδοση Θερμότητας, Μikheev, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2003 [4533]   Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Μετάδοση θερμότητας, Πανίδης (διανομή στο μάθημα Μετάδοση θερμότητας Ι) * Εργαστηριακές Ασκήσεις - Μετάδοση θερμότητας ΙΙ   Άλλα:   * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4> * Convection Heat Transfer, Fourth Edition, 2013, Bejan A., John Wiley & Sons, Inc. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118671627>   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**COURSE OUTLINE: HEAT TRANSFER II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_327 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 6th | |
| **COURSE TITLE** | Heat Transfer II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and laboratory classes | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Differential and Integral Calculus, differential equations solving, thermodynamics and elements of Fluid Mechanics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1142 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1266) | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:   * the basic concepts and mechanisms in heat convection, * significance of non-dimensionalization and dimensionless numbers, * distinguishing forced and free convection, * turbulent flow effects on heat convection * heat exchangers – principle, types, modes of operation, performance * Heat Transfer Balances * mass, momentum and energy conservation equations * Experimental heat transfer – instrumentation, techniques, analysis and data reduction of experimental results * Open Issues in Heat convection * Heat convection and efficient energy utilization   Skills:   * analysis of heat convection problems * approximating complex heat transfer problems with appropriate assumptions * laboratory work on heat transfer - experimental devices, instrumentation and procedures * efficient use of heat transfer bibliography   Abilities:   * Solving heat convection problems in practical applications * quantitative analysis of heat exchangers * solving conservation equations in simple heat convection problems * experimental investigation of heat transfer problems | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction. Heat convection phenomenology. Newton law of cooling. Pi theorem. Dimensional analysis. Nondimensional Numbers. Forced convection. Free convection.  Working correlations for forced convection.  Working correlations for free convection.  Conjugate heat transfer.  Heat exchangers. Overall heat transfer coefficient. Types of heat exchangers. Mean temperature difference. Number of Transfer Units method.  Analysis of heat convection. Mass, momentum, and energy conservation equations. Dimensional analysis. Boundary layer. Differential and integral equations of the boundary layer. Turbulence. Laminar forced convection past plane surfaces. Turbulent boundary layers. Reynolds, Prandtl and von-Karman analogies. Heat convection in fully developed pipe flow. Reynolds, Prandtl and von-Karman analogies. Free convection heat transfer. Free convection past vertical plane surfaces. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Laboratory classes * Problem solving assignments * Tests |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, laboratory reports, communication between students and academic staff) * Use of software packages for statistical analysis, data reduction and presentation of results * Use of word processors |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 109 | | Laboratory classes | 36 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 145 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * 7-10 multiple choice test during lectures * 3 laboratory exercises (pass or fail, prerequisite for a passing mark) * Written exam at the end of the semester   Erasmus students’ assessment   * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Eudoxus (distribution for course Heat transfer I)   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Μετάδοση Θερμότητας, Μikheev, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2003 [4533]   Lecture notes:   * Μετάδοση θερμότητας, Πανίδης (distribution for course Heat transfer I) * Εργαστηριακές Ασκήσεις - Μετάδοση θερμότητας ΙΙ   Other:   * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4> * Convection Heat Transfer, Fourth Edition, 2013, Bejan A., John Wiley & Sons, Inc. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118671627>   -Related scientific journals:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_324 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Δυναμική Μηχανών και Μηχανισμών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής, | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μαθηματικά, γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, αριθμητικές μέθοδοι, Καρτεσιανές συντεταγμένες. Μηχανική, Τεχνική Μηχανική, Αντοχή Υλικών, Στοιχεία Μηχανών | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική και Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1225/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Βασικές έννοιες της δυναμικής. Δυναμική του υλικού σημείου. Δυναμική συστήματος υλικών σημείων. Δυναμική του στερεού σώματος. Δυναμική συστήματος στερεών σωμάτων. Συνθήκες για επίπεδη κίνηση. Δυναμική μηχανικών συστημάτων, οι εξισώσεις κίνησης, διάνυσμα δυνάμεων, αντιδράσεις στους συνδέσμους. Το σύστημα των εξισώσεων επίπεδης κίνησης. Στατικές δυνάμεις, στατικές δυνάμεις ισορροπίας, κινητοστατική ανάλυση, πρόγραμμα σε ΗΥ για επίπεδη δυναμική ανάλυση. Αποσβεσμένες φυσικές ταλαντώσεις, λογαριθμική μείωση, φάσματα ταλαντώσεων. Η μέθοδος της φασματικής ανάλυσης. Δυναμική παλινδρομικών μηχανών, τύποι μηχανών, ενδεικτικά διαγράμματα. Δυναμική ανάλυση παλινδρομικής μηχανής, δυνάμεις αερίων, ισοδύναμες μάζες, δυνάμεις αδρανείας. Φορτία εδράνων σε μονοκύλινδρη μηχανή. Ζυγοστάθμιση, ζυγοστάθμιση αξόνων, δυναμική και στατική ζυγοστάθμιση, μηχανές ζυγοστάθμισης. Ζυγοστάθμιση παλινδρομικών μαζών, αναλυτικός υπολογισμός της αζυγοσταθμίας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Στατικές δυνάμεις, κινητοστατική ανάλυση, πρόγραμμα σε ΗΥ για επίπεδη δυναμική ανάλυση.  Κώδικας Ηθικής των Μηχανικών (ASME).  Αποσβεσμένες φυσικές ταλαντώσεις, λογαριθμική μείωση, φάσματα ταλαντώσεων. Η μέθοδος της φασματικής ανάλυσης.  Δυναμική παλινδρομικών μηχανών, τύποι κινητήρων (ΜΕΚ), ενδεικτικά διαγράμματα. Τουρμπίνες. Συνδυασμένη ηλεκτροπαραγωγή-τηλεθέρμανση (Wartsila Engines). Υπολογισμός Κινητήρα (ΜΕΚ). Δυναμοδεικτικό Διάγραμμα. Δυνάμεις αερίων, ισοδύναμες μάζες, δυνάμεις αδρανείας. Φορτία εδράνων σε μονοκύλινδρη μηχανή. Επίδραση Δυνάμεων στα Μέλη Μηχανών. Απόδοση και Ισχύς Μηχανής(ΜΕΚ). Δυναμική βαρέως οχήματος σε στροφή. Ταλαντώσεις κατασκευών και μηχανών. Απομόνωση Ταλαντώσεων. Θεμελιώσεις Βαριών Μηχανών. Ζυγοστάθμιση, ζυγοστάθμιση αξόνων, δυναμική και στατική ζυγοστάθμιση, μηχανές ζυγοστάθμισης. Χαρτοποιία ΕΓΛ Α.Ε. Χαρτοποιητικές Μηχανές (VALMET). Μεγάλες περιστρεφόμενες μάζες σε υψηλές ταχύτητες. Αναγνώριση στατικών, αδρανειακών θερμικών φορτίων. Δυναμικά φορτία, ανάλυση ταλαντώσεων.  Θέμα 1: Στατική ζυγοστάθμιση, Δυναμική ζυγοστάθμιση, ανάπτυξη αλγορίθμων σε Excel, Matlab.  Εφαρμογή αριθμητικών μεθόδων στην δυναμική ανάλυση μηχανικών συστημάτων. Αλγεβρικές εξισώσεις περιορισμών, συστήματα συντεταγμένων, τεχνικές ανάλυσης θέσης - ταχύτητας - επιτάχυνσης. Εφαρμογές σε επίπεδους μηχανισμούς με χρήση ανάλογων υπορουτινών σε γλώσσα Quick Basic, Excel, Matlab.  Θέμα 2: Εφαρμογή αλγορίθμου ADAMS για την επίλυση προβλημάτων δυναμικής ανάλυσης: μηχανισμού τεσσάρων αρθρωτών ράβδων, μοντέλου ανάρτησης ενός τετάρτου οχήματος Εισαγωγή στη σύνθεση μηχανισμών.  Σχεδιαστικά Προβλήματα / Αλγόριθμος σε Υπολογιστή  Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα ανατεθούν εργασίες εφαρμογής της θεωρίας σε πραγματικά προβλήματα. Θα επιχειρηθεί η αναπαράσταση τροχαίων ατυχημάτων που αναφέρθηκαν στην τάξη κατά το προηγούμενο χειμερινό εξάμηνο. Πρακτικές εφαρμογές υποβοηθούμενες από προγράμματα υπολογιστών αναφέρονται ως: δημιουργία ενός εργαλείου σύνθεσης μηχανισμών, δυναμική ανάλυση μηχανικού συστήματος, διατάξεις ζυγοστάθμισης, εμβολοφόρων κινητήρων και αξόνων. Τα προγράμματα αυτά θα πρέπει να γραφτεί σε Matlab ή Excel και θα περιλαμβάνουν και γραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Η σχεδιαστική μελέτη θα περιλαμβάνει την εφαρμογή των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν στην τάξη, καθώς και το υπόλοιπο τεχνικό υπόβαθρο για τη διερεύνηση πραγματικών εφαρμογών. Επιλογές εργασιών θα περιλαμβάνουν το σχεδιασμό βοηθημάτων για παιδιά με ειδικές ανάγκες, τη διερεύνηση συσκευών αυτοματισμού για τη βιομηχανία, ή της τυποποίησης μηχανολογικού εξοπλισμού. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 30 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 3 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 30 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 26 | | Διαλέξεις |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 119 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (60%)  Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (40%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1225/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| - Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  ΧΟΝΔΡΟΣ Θ. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Κινηματική και Δυναμική Ανάλυση Μηχανών και Μηχανισμών ΙΙ Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2012  Dimarogonas, A.D. Machine Design A CAD Approach, John Wiley and Sons, New York, 2001  Dimarogonas A. D. 1996 Vibration for Engineers. Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall; second edition.  Dimarogonas, A.D. History of Technology I, II, Macedonian Publications, Athens, 2001  Norton , R. L., 2004, Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines, 3rd Ed., McGraw-Hill.  Erdman, A.G., Sandor, G.N., and S. Kota, 2001, Mechanism Design: Analysis and Synthesis, Vol. I, Fourth Ed., Prentice Hall.  Mabie, H. H., and C. F. Reinholtz, 1987, Mechanisms and Dynamics of Machinery, Fourth Edition, Wiley. Norton , R. L., 1992, Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines, McGraw-Hill. Shigley, J. E., and Uicker, J. J. Jr., 1995 Theory of Machines and Mechanisms, Second Edition, McGraw-Hill. Haug, E. J., 1989, Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Vol. I, Allyn and Bacon. Martin, G.H., 1982, Kinematics and Dynamics of Machines, Second Edition, McGraw-Hill.  . |

**COURSE OUTLINE:** **DYNAMICS OF MACHINES AND MECHANISMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_411 | **SEMESTER** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Dynamics of Machines and Mechanisms | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 5 | | 5 |
| Students homework assignments presentations | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Mathematics, Mechanics, Machine Elements, Strength of Materials,. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek, English | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1225/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* | |
| This course reviews and reinforces the student's understanding of Kinematics and the Dynamics of Machines. Solving more difficult problems and using graphical methods of solution provides a visual level of perception of the subjects not available in earlier courses. All aspects of multi-body dynamics are covered. This course contributes primarily to the students' knowledge of engineering topics, and does provide design experience. The following considerations are included in this course: economic, environmental, ethical, political, societal, health and safety, manufacturability, sustainability. | |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Team work  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Basic concepts of Dynamics. Dynamics of the rigid particle. Dynamics of a system of rigid particles. Dynamics of the rigid body. Dynamics of a system of rigid bodies. Plane motion. Dynamics of mechanisms and machines, equations of motion, the vector of forces, and reactions in the links, The System of equations for plane motion, static forces, static equilibrium, kinetostatic analysis, Computer aided algorithm for plane Dynamic Analysis. Damped Vibration, Logarithmic decrement. Vibration Spectra. The Method of Spectral Analysis. Dynamics of reciprocating engines. Engine types, indicative diagrams. Dynamic Analysis of Reciprocating Engines, gas forces, equivalent masses, inertia forces. Bearing loads in a single-cylinder engine. Balancing, rotors balancing, dynamic and static balancing. Balancing machines, balancing of reciprocating masses, Analytical calculation of unbalance |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Use of ICT in teaching, communication with students |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 30 | | Laboratory practice | 3 | | Study and analysis of bibliography | 30 | | Project | 36 | | Essay writing | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 119 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek and English  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (60%) * Multiple choice test (40%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/  and the course sheet in the Study Guide. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Dimarogonas A. D. and S. Haddad 1992 Vibration for Engineers. Englewood Cliffs, NJ. Prentice-Hall.  Dimarogonas A. D., S.A. Paipetis and T.G. Chondros 2013 Rotor Dynamics. London: Elsevier-Applied Science Publishers.  Dimarogonas A. D. 1976 Vibration Engineering. St Paul: WEST Publishing Company.  Feodosyev V. 1973 Strength of Materials Mir Publishers, Moscow.  Ginsberg J.H. 1996 Advanced Engineering Dynamics Cambridge University Press.  Greenwood D.T. 1988 Principles of Dynamics Prentice Hall.  Norton R. 1994 Design of Machinery McGraw-Hill N.Y.  Timoshenko S., D.H. Young, and W. Weaver, Jr. 1974 Vibration Problems in Engineering Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc.  Williams J.H. 1996 Fundamentals of Applied Dynamics John Wiley & Sons, Inc.  Mabie, H. H., and C. F. Reinholtz, 1987, Mechanisms and Dynamics of Machinery, Fourth Edition, Wiley.  Norton , R. L., 1992, Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines, McGraw-Hill.  Shigley, J. E., and Uicker, J. J. Jr., 1995 Theory of Machines and Mechanisms, Second Edition, McGraw-Hill.  Haug, E. J., 1989, Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Vol. I, Allyn and Bacon.  Martin, G.H., 1982, Kinematics and Dynamics of Machines, Second Edition, McGraw-Hill |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_415 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 4 | | 4 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 5 | | 5 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, αλλά απαραίτητο είναι να έχουν αφομοιωθεί οι γνώσεις των μαθημάτων Μηχανικής, Αντοχής Υλικών, Μετάδοση Θερμότητας, Μαθηματικά (Γραμμική Άλγεβρα, Διαφορικός Λογισμός), Υπολογιστικές Μέθοδοι, Εισαγωγή στους Η/Υ. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem1-main.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες των μεθόδων υπολογιστικής μηχανικής, αριθμητικής ανάλυσης κατασκευών και υπολογιστικού σχεδιασμού (Computer Aided Engineering). Με την ολοκλήρωση μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται:   * Να αποκτήσουν θεμελιώδεις γνώσεις στην μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων σαν βασική μέθοδο αριθμητικής ανάλυσης με έμφαση στην ανάλυση παραμορφώσιμων στερεών, δομικών στοιχείων και κατασκευών. * Να συνδέσουν το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθόδου με θεμελιώδεις γνώσεις προηγούμενων ετών στην Μηχανική και την Αντοχή Υλικών. * Να εξοικειωθούν με τις σύγχρονες μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού (Computer Aided Engineering) * Να εξοικειωθούν γενικότερα με την Υπολογιστική Μηχανική και την εφαρμογή μεθόδων αριθμητικής ανάλυσης στην επιστήμη του Μηχανικού * Να αποκτήσουν γνώσεις και εμπειρία αξιόπιστης εφαρμογής της μεθόδου ΠΣ σε στατικά προβλήματα ανάλυσης μηχανικής συμπεριφοράς και σχεδιασμού δομικών στοιχείων και κατασκευών. * Να αποκτησουν δεξιοτητες και πρακτικη εμπειρια στην εφαρμογη της μεθοδου μεσω ενος δομημενου προγραμματος εργαστηρικων ασκησεων * Να αποκτησουν εμπειρια και ικανοτητα χρησης αντιπροσωπευτικου λογισμικου ΠΣ το οποιο χρησιμοποιειται ευρυτατα στη βιομηχανια. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή στο μάθημα. Ανασκόπηση Γραμμικής Άλγεβρας και Μηχανικής του Παραμορφώσιμου σώματος. Ανασκόπηση Διακριτών συστήματων. Μορφές εξισώσεων ισορροπίας και μέθοδοι επίλυσης τους. * Διατύπωση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση μονοδιάστατων συνεχών ελαστικών στερεών (ράβδοι). Θεμελιώδεις εξισώσεις για την επίλυση του προβλήματος, και εισαγωγή στις έννοιες των μεταβαλλόμενων μορφών των εξισώσεων ισορροπίας, συναρτήσεων μορφής, τοπικής προσέγγισης και η του πεπερασμένου στοιχείου. Μέθοδοι βελτίωσης της τοπικής προσέγγισης και σύγκλισης. Σύνθεση του διακριτού συστήματος εξισώσεων ισορροπίας, εφαρμογή απλών συνοριακών συνθηκών. * Δισδιάστατα στοιχεία ανάλυσης δικτυωμάτων, περιστροφή στοιχείων, εφαρμογή συνθηκών στήριξης & περιορισμών, συναρμολόγηση του διακριτού συστήματος εξισώσεων ισορροπίας και υπολογισμός τάσεων. * Ανάλυση δισδιάστατων προβλημάτων παραμορφώσιμου σώματος και γενίκευση της μεθόδου των ΠΣ σε προβλήματα επίπεδης παραμόρφωσης. Μεταβαλλόμενες μορφές των εξισώσεων ισορροπίας, διακριτοποίηση σε 2 διαστάσεις, συναρτήσεις μορφής, οικογένειες τετράπλευρων και τριγωνικών στοιχείων. * Ισοπαραμετρικό στοιχεία, στρέβλωση στοιχείων και ισοπαραμετρικός μετασχηματισμός, εφαρμογή αριθμητικής ολοκλήρωσης και επιπτώσεις στην απόδοση της μεθόδου . * Εφαρμογή της μεθόδου σε αλλες περιοχες. πολυφυσικής. Πεπερασμένα στοιχεία για ανάλυση δισδιάστατων προβλημάτων πεδίου, εφαρμογή σε προβλήματα μετάδοσης θερμότητας. Υπολογιστική υλοποίηση και εφαρμογή της μεθόδου ΠΣ. * Το μάθημα συνοδεύεται από εργαστήριο με υπολογιστικές ασκήσεις και παραδείγματα χρησιμοποιώντας σύγχρονα πακέτα Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη και στο υπολογιστικό κέντρο του τμήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις και φροντιστήρια | 52 | | Εργαστήρια που εστιάζουν στην εφαρμογή της μεθόδου σε επίλυση τυπικών προβλημάτων και μελετών από διμελείς ομάδες φοιτητών | 10 | | Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές | 28 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εργαστηριακές Ασκήσεις με Αναφορές (20%)  Τελική Εξέταση (80%)  Προαιρετική Παράδοση Ασκήσεων (+10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Chandrupatla T.R. and Belegundu A.D., “Εισαγωγη στα πεπερασμεένα στοιχεία για μηχανικούς ”, Prendice Hall, 1991, (Ελληνική Μετάφραση – Ευδοξος)  Σαραβάνος Δ. Α. «Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων» (Πανεπ. Παραδόσεις)  Cook, R. D., Μalkus D.S., Plesha M. E. “Concepts and Applications of Finite Element Analysis“, J. Wiley & Sons, New York, 3rd Edition, 1989 |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO FINITE ELEMENTS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_415 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7th |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Finite Elements | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 4 | | 4 | | |
|  |  | |  | | |
| Laboratory | 1 | | 1 | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 5 | | 5 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required  However, it is highly desirable that the students have acquire a solid background in the following courses: Mechanics, Strength of Materials, Heat Transfer, Mathematics (linear algebra, differential calculus, calculus of variations), computational methods, Introduction to Computer Systems. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek.  Selective teaching may be performed in English when foreign students are attending the course | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem1-main.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This the basic introductory course of the curriculum in the topics of computational mechanics, numerical analysis of structures and computer aided analysis and design (CAE) of structural elements. Upon completion of the course, the students are anticipated to:   * Attain fundamental knowledge regarding the Finite Element Method (FEM) as key method of numerical analysis with focus on its application on deformable solids and structural elements. * combine their knowledge of the method with their background from previous courses in the fields of Mechanics and Strength of Materials. * Become familiar with the core of modern computational methods in analysis and design. * Become familiar with computational mechanics and the application of numerical analysis methods in engineering. * Acquire the knowledge and experience for the reliable application of the FEM in problems of static structural analysis and design * Develop skills and attain hands-on practical experience for the application of the method, through a well designed program of laboratory seminars and exercises. * To attain hand-on experience on using state-of-the-art industry-standard commercial finite element analysis software. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Project Design and Management * Work in interdisciplinary environments * Promotion of free and creative thinking | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Introduction to the course. Review of Linear Algebra. Review of discrete mechanical systems: basic principles, various forms of equilibrium equations and methods of solution. * Presentation of the finite element method for the case of one-dimensional continuous elastic solids (the case of rods). Presentation of the fundamental equations for the solution of the problem and of variational forms of equations of equilibrium. Introduction to the concepts of local approximation of field variables, shape functions, and finite element. Methods of controlling the accuracy of local approximation and convergence. Discritization of stiffness and applied loads. Synthesis of resultant discrete system of equilibrium equations, properties and physical meaning. Calculations of strains and stresses. * Analysis of truss structures. Two-dimensional truss elements, rotation of parent elements, assembly of discrete system of equations. Properties of the stiffness matrix. Application of boundary conditions. * Analysis of two-dimensional continuum problems of elastic solids. Generalization of the FE method to plain strain problems. Variational forms of equations of equilibrium in two dimensions. Discretization in two dimensions. Common families of quadrilateral and triangular finite elements, and associated shape functions. * Isoparametric elements. Isoparametric transformation of parent elements to distorted finite element meshes in the physical domain. Application of numerical integration in the calculation of stiffness matrices and load vectors and its effect of the method accuracy and performance. * Applications of the FE method in field problems of other disciplines. Presentation of fininite elements for the analysis of two-dimensional heat transfer problems. * Computational implementation of the FE method. * The course is combined with a laboratory of numerical exercises and applications to representative engineering problems using commercial state-of-the-art FE software. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium and teaching of laboratory exercises in the computer center of the Department. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of commercial FEA software in the Lab. * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 52 | | Laboratory Seminars and Exercises focused on the real world application of the method by two-member student teams. | 10 | | Preparation of Laboratory exercises and reports | 28 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 125 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Mandatory Lab Exercises and Reports (20%)  Final Exam (80%)  Optional (bonus) homework exercises (+10%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Chandrupatla T.R. and Belegundu A.D., “Εισαγωγη στα πεπερασμεένα στοιχεία για μηχανικούς ”, Prendice Hall, 1991, (Ελληνική Μετάφραση – Ευδοξος)  Σαραβάνος Δ. Α. «Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων» (Πανεπ. Παραδόσεις)  Cook, R. D., Μalkus D.S., Plesha M. E. “Concepts and Applications of Finite Element Analysis“, J. Wiley & Sons, New York, 3rd Edition, 1989 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΡΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_416 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θερμοκινητήρες | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Οι φοιτητές θα διδαχθούν τα είδη και τις δομές των θερμοκινητήρων ισχύος και ώσης, τα βασικά χαρακτηριστικά των θερμοδυναμικών κύκλων και βασικών μηχανισμών που υλοποιούν τις αντίστοιχες διεργασίες, την ιστορική πορεία της εξέλιξης αυτών και τις παραμέτρους που καταγράφονται σε μια πειραματική μέτρηση των επιδόσεων αυτών. Τέλος διδάσκονται και στις αρχές της Θερμοχημείας ως προς τον λόγο ισοδυναμία, την θερμογόνο δύναμη, την χημική κινητική και την παραγωγή ρύπων. | | | 3 | |  |
| Η διδασκαλία συνοδεύεται από πειραματικές (εργαστηριακές) μετρήσεις σε παλινδρομικούς (Ντήζελ-Βενζίνης) και περιστροφικούς (Turbojet) κινητήρες μικρής ισχύος. | | | 2 | |  |
| Σύνολο | | | 5 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν προσδιορίζονται προ-απαιτούμενα μαθήματα, αλλά οι φοιτητές πρέπει να έχουν γνώση των αρχών της Τεχνικής Θερμοδυναμικής, της Μηχανικής των Ρευστών και της Μετάδοσης Θερμότητας. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στην ιστο-σελίδα e class του Τμήματος. | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την τυπική δομή και την ιστορική και την τεχνολογική εξέλιξη του θερμοκινητήρων όλων των ειδών (ισχύος και ώσης) καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα της χρήσης του και θα διαμορφώσουν σαφή αντίληψη για το μέλλον και τις προοπτικές των. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς τον βασικό σχεδιασμό, την βελτιστοποίηση των παραμέτρων λειτουργίας και τον πλέον πρόσφορο συνδυασμό κινητήρα – κινούμενου εξαρτήματος.   Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας την ατομική συνθετική εργασία βασικού σχεδιασμού θερμοκινητήρα. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Ανάπτυξη ικανότητας βασικού σχεδιασμού θερμοκινητήρα και συνδυασμού θερμ. κύκλου και βασικού μηχανισμού * Πειραματική μέτρηση επιδόσεων και ανάλυσης των σχετικών δεδομένων * Λήψη αποφάσεων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη :   1. Η σπουδαιότητα των θερμοκινητήρων στον σύγχρονο κόσμο 2. Τα κύρια είδη των θερμοκινητήρων και η τυπική δομή των 3. Η ιστορική εξέλιξη των θερμοκινητήρων 4. Οι ιδανικοί θερμοδυναμικοί κύκλοι και η διαδικασία αξιολόγησης αυτών 5. Αρχές της θερμοχημείας (λόγος ισοδυναμίας στην καύση, θερμογόνος δύναμη των καυσίμων, εισαγωγή στην χημική κινητική και η παραγωγή ρύπων). 6. Ο μηχανισμός των παλινδρομικών κινητήρων και των μηχανών Wankel. 7. Ο ζυγός Ross των κινητήρων Stirling 8. Οι στροβιλο-μηχανισμοί συμπιεστή και στροβίλου 9. Το πρόβλημα ανανέωσης αέρα στις παλινδρομικές μηχανές. 10. Απώλειες στους κύκλους των ωθητικών κινητήρων. 11. Ο πραγματικός κύκλος των παλινδρομικών κινητήρων 12. Ο πραγματικός κύκλος ενός Turbofan. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 36 | | Εργαστήριο | 4 | | Εκπόνηση ατομικής εργασίας | 12 | | Εκπόνηση εργαστηριακών αναφορών | 12 | | Κατ’ οίκο εργασία εμπέδωσης της ύλης (1 ώρα/ώρα διδασκαλίας) | 36 | | Σύνολο Μαθήματος | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική εξέταση επί της θεωρίας (60 %)  Σχεδιαστική εργασία (20%)  Εργαστηριακές αναφορές (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: THERMAL ENGINES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_416 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Thermal Engines | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| The students will be introduced to the basic structure of all power and thrust generating thermal engines, as well as the thermodynamic cycles and the basic mechanisms upon which the operation of theses engines depends. In addition, they will be introduced to the historical evolution of the thermal engines, the concepts of Thermochemistry related to the combustion processes within the engines (Equivalence ratios, Heat of Reaction, chemical kinetics and pollutants generation). Finally, the course covers parametric analysis and optimization procedures for both the ideal as well the real cycles of the engines with respect to their main function (i.e. thermal efficiency, specific work, specific thrust, etc.) | | | 3 | |  |
| Teaching is supported by experimental measurements on Si and DI engines as well as a small Turbojet engine, each on its own dynamometer. The students are required to submit a Lab report on these experimental results. | | | 2 | |  |
| TOTAL | | | 5 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None so far, but the student is expected to be familiar with the basic concepts of Thermodynamics, Fluid Mechanics (Compressible and Incompressible flows) and Heat Transfer. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK and ENGLISH | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | On the Departmental e-class platform. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes involve:   1. Knowledge: The students will be familiarized with the basic sciences involved on the operation of all the Thermal Engines on both thermofluidic and mechanical aspects, as well as the main parameters that influence their operation. 2. Skills: The students will be able to test actual engines and discuss on a rational basis the generated data. 3. Capabilities : The students will be able to evaluate the merits of an engine thermodynamic cycle (in both ideal and real process bases) as well as the operation of the basic mechanism that enables the functioning of that engine. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The main objective of the course is to contribute to the following general abilities:   * Develop the students capability to generate a basic engine design, by combining the thermodynamic cycle with the operation of the basic mechanism * The students should be able to conduct engine experimental testing on dynamometers and analyze the generated data. * The students should be able to reach decisions based on the functional parameters of the engine * The students should be able to criticize the operational aspects of any engine   In the learning process, the student should develop a free, creative and conductive thinking capability. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course involves the following modules :   1. The significance of the Thermal engines in the modern world. 2. The main types of the conventional Thermal engines and their structure. 3. The historical evolution of the Thermal engines. 4. The structure of the ideal thermodynamic cycles supporting the operation of the conventional engines and their parametric optimization. 5. Elements of Thermochemistry ( Αρχές της θερμοχημείας (The equivalence ratio in the combustion processes, The fuels energy of Reaction, Introduction to chemical kinetics and the generation of the engine pollutants). 6. Kinematic and dynamic analysis of the Reciprocating and the Wankel mechanisms. 7. The kinematic and dynamic analysis of the Ross Yoke for the Stirling engine. 8. A elementary analysis of the Turbomachines (Euler equation, the cascade, the radial eqillibrium) 9. The cycle modifications due to the renewal of the air in the reciprocating engines. 10. Process loss coefficients in the Thrust engines. 11. Real cycle aspects for the reciprocating engines 12. Real cycle aspects for the Turbofan engine. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | The lecturing involves modern information technologies, while communication with the students is expedited through the e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lecturing | 36 hours | | Lab | 4 | | Student project | 12 | | Lab report | 12 | | Home study for the course material | 36 | | Total number of hours for the Course | 100 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final examination on the material taught (60%)  Student project on an irreversible processes cycle analysis (20%)  Lab Report (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As shown on the “Eudoxos” platform of the Ministry of Education. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_417 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρευστοδυναμικές Μηχανές | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Ρευστομηχανικής Ι και ΙΙ. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1192/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για βασικό μάθημα της επιστήμης του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της λειτουργίας των Ρευστοδυναμικών Μηχανών, δηλ. αντλιών, υδροστροβίλων, ανεμιστήρων, συμπιεστών, ανεμοκινητήρων κλπ. σχετικά με τη συμπεριφορά τους σε εγκαταστάσεις μηχανολογικού ενδιαφέροντος, όπως εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης, κλιματισμού, υδροηλεκτρικά εργοστάσια, εγκαταστάσεις ύδρευσης κλπ. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες στην επαγγελματική δραστηριότητα και ενασχόληση του Μηχανολόγου Μηχανικού και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα όπως Συστήματα Αιολικής Ενέργειας, Πολυφασικές Ροές, Εγκαταστάσεις Θέρμανσης, Ψύξη-Κλιματισμός κλπ.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα:   * Έχει κατανοήσει τα βασικά μεγέθη που διέπουν την λειτουργία των ρευστοδυναμικών μηχανών καθώς και τις παραμέτρους που επηρεάζουν τις εγκαταστάσεις αυτών. * Έχει γνώσεις υπολογισμού της ροϊκής συμπεριφοράς των διαφόρων ρευστών μέσα στο κέλυφος και το στροφείο των μηχανών, θα προσδιορίζει τα τρίγωνα ταχυτήτων και τις κατανομές πιέσεων και θα υπολογίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανών. * Θα γνωρίζει και θα μπορεί να εφαρμόζει τις θεμελιώδεις εξισώσεις που διέπουν την λειτουργία των ρευστοδυναμικών μηχανών, θα μπορεί να υπολογίζει και σχεδιάζει μηχανές με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς και εγκαταστάσεις αυτών σε συστήματα θέρμανσης, κλιματισμού, παραγωγής ενέργειας, αλλά και άντλησης ρευστών αποφεύγοντας συνθήκες σπηλαίωσης και πετυχαίνοντας συνθήκες υψηλού βαθμού απόδοσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΜΗΧΑΝΩΝ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΡΕΥΣΤΟ-ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. Ροϊκή κατάσταση και στοιχειώδης βαθμίδα. Εξίσωση στροβιλομηχανών του Euler. Εξίσωση ενέργειας. Θερμοδυναμικά διαγράμματα στις ρευστοδυναμικές μηχανές. Είδη ισχύος και βαθμοί απόδοσης. Η ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ. Ενεργειακός ισολογισμός σε εγκατάσταση φυγοκεντρικής αντλίας, υδροστροβίλου και ανεμιστήρα ή φυσητήρα. Χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας εργομηχανής χωρίς απώλειες, με εσωτερικές απώλειες και πραγματική χαρακτηριστική καμπύλη αντλίας. Καμπύλη λειτουργίας της εγκατάστασης. ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΡΟΗΣ. Είδη ροπών και ισχύων στη βαθμίδα. ΑΡΧΕΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ. Αρχές ομοιότητας στη βαθμίδα. Επίδραση μεταβολής του αριθμού στροφών και της εξωτερικής διαμέτρου της πτερωτής. Ο ειδικός αριθμός στροφών. Τύποι στροφείων. Σπηλαίωση. Υπερηχητική ροή. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΟΜΗΧΑΝΩΝ. Ρευστομηχανικός υπολογισμός φυγοκεντρικών στροφείων και κατασκευή πτερυγίων. Σπειροειδές κέλυφος και οδηγός πτερύγωση. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ. Κατασκευαστικός υπολογισμός φυγοκεντρικού ανεμιστήρα.  ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ. Μετατροπή της αιολικής ενέργειας-όριο Betz. Ανεμοκινητήρας οριζοντίου άξονα. Θεωρία ορμής και στοιχείου πτερυγίου για ανεμοκινητήρες. Ανεμοκινητήρας κατακορύφου άξονα. Δισδιάστατη θεωρία ορμής. Θεωρία απλού και πολλαπλού ροϊκού σωλήνα. Τρισδιάστατη ροή. Θεωρία πτέρυγας πεπερασμένου εκπετάσματος. Θεωρία δίνης για ανεμοκινητήρα. ΑΞΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΟΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 20 | | Αυτοτελής μελέτη | 28 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 20 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 15 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 135 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος.  2. Εξέταση τεχνικής έκθεσης εργαστηριακών ασκήσεων.  3. Εξέταση θέματος σχεδιασμού στροφείου φυγοκεντρικής αντλίας. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Ρευστοδυναμικές Μηχανές, 2010.  Δ. Παπαντώνης, Υδροδυναμικές Εγκαταστάσεις, 1998  Δ. Παπαντώνης, Υδροδυναμικές Μηχανές – Αντλίες-Υδροστρόβιλοι, 1995 |

**COURSE OUTLINE: TURBOMACHINERY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_417 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Turbomachinery | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Exercises | | | 6 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, good knowledge of the basic principles of Fluid Mechanics I and II is good. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1192/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This is a basic lesson of the Mechanical and Aeronautical Engineering and aims to give to the Mechanical Engineer student the basic knowledge of the operation of the Fluid Dynamics Machines, i.e. pumps, hydraulic turbines, fans, compressors, wind turbines, etc. regarding their behavior in facilities of mechanical interest, such as central heating, air-conditioning, hydroelectric plants, water supply facilities, etc. Such knowledge is necessary in the professional activity of the Mechanical Engineering and are used in many subsequent courses such as Wind Energy Systems, Multi-Phase Flows, Heating, Cooling-Air Conditioning, etc.  Upon successful completion of the course, the student will:  • Has comprehended the basics of operating the fluid dynamics machines as well as the parameters affecting them.  • Has knowledge of calculating the flow behavior of the various fluids in the volute and the engine impeller, will determine the velocity triangles and pressure distributions and will calculate the technical characteristics of the engines.  • Be aware of and be able to apply the fundamental equations governing the operation of fluid-dynamic machines, be able to calculate and design machines with specific technical characteristics as well as installations in heating, air conditioning, power generation and pumping of fluids avoiding cavitation and achieving high performance. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Respect for the natural environment.  Promote free, creative and inductive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| FUNCTIONAL PRINCIPLES AND MACHINES. CALCULATION OF THE FLUID-DYNAMIC ENERGY CONVERSION. Fluid status and elementary stage. Euler Turbine Equation. Energy equation. Thermodynamic diagrams in fluid dynamics machines. Power types and performance grades. THE TURBOMACHINERY IN THE INSTALLATION. Energy balance in a centrifugal pump, hydro turbine and fan or blower installation. A characteristic curve of the machine without loss, with internal losses and a true characteristic pump curve. Installation curve. KINEMATIC CONNECTION OF RELATIVE AND ABSOLUTE FLOW. Types of torques and powers at the stage. PRINCIPLES OF SIMILARITY IN FLUID DYMANIC MACHINES. Principles of similarity in the stage. Effect of variation in the rotational speed and the external diameter of the impeller. The specific number of revolutio. Types of rotors. Cavitation. Ultrasonic flow. DESIGN OF CENTRIFUGAL TURBOMACHINERY. Fluid-mechanical calculation of centrifugal rotors and blade construction. Spiral shell and guide vanes. FANS. Centrifugal Fan Construction Calculation. WIND TURBINES. Conversion of the wind energy-Betz limit. Horizontal axis wind turbine. Momentum and blade element theory. Vertical axis wind turbine. Two-dimensional momentum theory. Simple and multiple flow tube theory. Three-dimensional flow. Finite-span wing theory. Vorticity theory for wind turbines. AXIAL FLOW TURBOMACHINERY. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS – ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory exercises | 20 | | Self-study | 28 | | Practice exercises | 20 | | Preparation for participation in the examination | 15 | | Total number of hours for the Course | 135 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written examination.  2. Examination of technical report of laboratory exercises.  3. Centrifugal pump rotor design project examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Ρευστοδυναμικές Μηχανές, 2010.  Δ. Παπαντώνης, Υδροδυναμικές Εγκαταστάσεις, 1998  Δ. Παπαντώνης, Υδροδυναμικές Μηχανές – Αντλίες-Υδροστρόβιλοι, 1995 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_418 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συστήματα & Αυτόματος Έλεγχος Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1132/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα εισαγάγει τον φοιτητή σε βασικές γνώσεις της θεωρίας των γραμικών δυναμικών συστημάτων και του αυτομάτου ελέγχου. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Αναγνωρίσει δυναμικά συστήματα και τα βασικά χαρακτηριστικά τους * Δημιουργήσει μαθηματικά μοντέλα διαφορικών εξισώσεων και χώρου κατάστασης για συνήθη μηχανικά, ηλεκτρικά, υδραυλικά και άλλα συστήματα * Αναλύσει τις ιδιότητες ενός συστήματος και να υπολογίσει αποκρίσεις με χρήση του μετασχηματισμού Laplace * Αναλύσει συστήματα ελέγχου κλειστού βρόχου * Προτείνει κατευθυντές και να συνθέσει συστήματα ελέγχου κλειστού βρόχου διαφόρων μορφών για την ικανοποίηση τεθεισών προδιαγραφών * Εκτελέσει τα ανωτέρω σε υπολογιστικό περιβάλλον προσομοίωσης, όπως το MATLAB/SIMULINK. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στα δυναμικά συστήματα & τον αυτόματο έλεγχο 2. Μαθηματική περιγραφή, είδη και έννοιες των δυναμικών συστημάτων 3. Παράσταση δυναμικών συστημάτων στον Χώρο Κατάστασης 4. Μοντελοποίηση φυσικών συστημάτων 5. Απόκριση δυναμικών συστημάτων στο πεδίο χρόνου 6. Απόκριση δυναμικών συστημάτων στο πεδίο Laplace 7. Στοιχειώδη συστήματα και χαρακτηριστικά αυτών 8. Πολυμεταβλητά συστήματα 9. Εισαγωγή στα συστήματα αυτομάτου ελέγχου: προδιαγραφές και βασικές τοπολογίες 10. Ευστάθεια συστημάτων κλειστού βρόχου & κριτήριο Routh 11. Προδιαγραφές στην απόκριση μόνιμης κατάστασης 12. Προδιαγραφές στην μεταβατική απόκριση 13. Κατευθυντές PID και Lead-Lag και ιδιότητες 14. Επιλογή τοπολογίας συστήματος αυτομάτου ελέγχου 15. Σχεδιαστικές αρχές συστημάτων αυτομάτου ελέγχου 16. Αναλυτικός Σχεδιασμός μέσω της μεθόδου του Τόπου των Ριζών και του πεδίου συχνοτήτων 17. Σύντομη εισαγωγή στον έλεγχο με ανάδραση μεταβλητών κατάστασης |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του μαθήματος μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Ευρεία χρήση υπολογιστικού περιβάλλοντος προσομοίωσης (όπως MATLAB/SIMULINK) στις εργαστηριακές ασκήσεις και στις τεχνικές εκθέσεις των φοιτητών. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 | | Εργαστηριακές Ασκήσεις | 7 | | Συγγραφή Τεχνικών Εκθέσεων Εργαστηριακών Ασκήσεων | 21 | | Αυτοτελής μελέτη | 45 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Γραπτή εξέταση (85%). Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει στοιχεία θεωρίας, ανάλυση και σύνθεση (σχεδιασμό). 2. Τεχνικές Εκθέσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων (15%). Οι Τεχνικές Εκθέσεις περιλαμβάνουν ανάλυση, σύνθεση και προσομοιώσεις σε κατάλληλο υπολογιστικό περιβάλλον (όπως MATLAB/SIMULINK).   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος, αναφέρονται ρητά στο Οργανωτικό Φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * R.C. Dorf, R.H. Bishop, “Σύγχρονα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου”, 13η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2017. * Ν. Κρικέλης, "Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο", 4η έκδοση, Εκδόσεις Σ. Αθανασόπουλος & Σια Ο.Ε., 2014. * J.J. DiStefano III, A.R. Stubberud, I.J. Williams, ``Feedback and Control Systems'', 3rd ed., Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 2013. * K. Ogata, «System Dynamics», Pearson, 2009.   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE:** **SYSTEMS AND AUTOMATIC CONTROL I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_418 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Systems and Automatic Control I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Sessions | | | 5 | | 5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1132/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course introduces the student to the basic theory of linear dynamical systems and automatic control. Upon successful completion of the course the student will be in position to:   * Identify dynamical systems and their basic characteristics * Develop differential equation and state space models of common mechanical, electrical, hydraulic and other systems * Analyze the properties of a system and compute responses using the Laplace Transform * Analyze closed loop feedback control systems * Suggest controllers and design closed loop control systems of various topologies for meeting set specifications * Execute the above in a proper simulation environment, such as MATLAB/SIMULINK. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Team work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to dynamical systems and automatic control 2. Mathematical representation, types and notions of dynamical systems 3. State space representations of dynamical systems 4. Modeling of physical systems 5. Response calculation in the time domain 6. Response calculation in the frequency domain 7. Elementary systems and their characteristics 8. Multivariable systems 9. Introduction to automatic control systems: specifications and basic topologies 10. Stability of closed loop systems and the Routh criterion 11. Steady state response specifications 12. Transient response specifications 13. PID controllers and Lead-Lag compensators and their properties 14. Control system topology selection 15. Design principles for automatic control systems 16. Design using the Root Locus method and the frequency domain 17. Brief introduction into state feedback control systems |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform * Extended use of simulation environments (such as MATLAB/SIMULINK) in the Laboratory sessions and the student Laboratory Reports |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 | | Laboratory Sessions | 7 | | Preparation of Laboratory Reports | 21 | | Independent study | 45 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 125 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Written examination (85%). The written examination includes theory, analysis and design aspects. 2. Laboratory Reports (15%). The Laboratory Reports include analysis, design, and simulation using a proper simulation environment (such as MATLAB/SIMULINK).   The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * R.C. Dorf, R.H. Bishop, “Modern Control Systems”, 13th edition (Greek translation), Tziola Publications, Thessaloniki, 2017. * N. Krikelis, "Introduction to Automatic Control", 4th edition (in Greek), S. Athanasopoulos & Co, Publications, 2014. * J.J. DiStefano III, A.R. Stubberud, I.J. Williams, ``Feedback and Control Systems'', 3rd ed., Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 2013. * K. Ogata, «System Dynamics», Pearson, 2009. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΥ1 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θεωρία Ελαστικότητας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν. Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Επιστήμης των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://www.mead.upatras.gr/lang\_el/courses/view\_details/42 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στους φοιτητές τις βασικές γνώσεις της Θεωρίας Ελαστικότητας που απαιτούνται για την κατανόηση της ελαστικής συμπεριφοράς των υλικών. Οι γνώσεις αυτές χρησιμοποιούνται σε πολλά μαθήματα του Μηχανολόγου & Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία, Εισαγωγή στη Μηχανική Σύνθετων Υλικών, Ανώτερη Αντοχή Υλικών, Θραυστομηχανική & Δομική Ακεραιότητα, , Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κ.α. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Αντικείμενο, Ιστορική αναδρομή.  ΚΑΡΤΕΣΙΑΝΟΙ ΤΑΝΥΣΤΕΣ.  ΤΑΝΥΣΤΕΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΣΗΣ: Το μοντέλο του συνεχούς μέσου, Εξωτερικά φορτία, Το διάνυσμα της μετατόπισης σώματος, Συνιστώσες της παραμόρφωσης σώματος, Η υπόθεση της μικρής παραμόρφωσης, Απόδειξη της τανυστικής ιδιότητας των συνιστωσών της παραμόρφωσης, Έλξη και συνιστώσες της τάσης, Απόδειξη της τανυστικής ιδιότητας των συνιστωσών της τάσης, Ιδιότητες των τανυστών της παραμόρφωσης και τάσης, Συνιστώσες της μετατόπισης για την κίνηση στερεού σώματος, Εξισώσεις συμβιβαστού, Εξισώσεις ισορροπίας, Κυλινδρικές συντεταγμένες, Σχέσεις παραμορφώσεων-μετατοπίσεων σε κυλινδρικές συντεταγμένες, Εξισώσεις ισορροπίας σε κυλινδρικές συντεταγμένες, Εξισώσεις συμβιβαστού σε κυλινδρικές συντεταγμένες.  ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΑΣΗΣ-ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ: Μονοαξονικός εφελκυσμός/θλίψη υπό σταθερή θερμοκρασία, Πείραμα στρέψης, Επίδραση της θερμοκρασίας, Σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης ελαστικού υλικού σε γενική εντατική κατάσταση, Σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης γραμμικά ελαστικού υλικού σε γενική εντατική κατάσταση, Σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης ορθότροπου γραμμικά ελαστικού υλικού, Σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης ισότροπου γραμμικά ελαστικού υλικού σε γενική εντατική κατάσταση.  ΚΑΤΑΣΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΡΙΑΚΩΝ ΤΙΜΩΝ: Εισαγωγή, Προβλήματα συνοριακών τιμών για τον υπολογισμό των πεδίων μετατοπίσεων και τάσεων, Η αρχή του Saint Venant, Μέθοδοι εξεύρεσης ακριβών λύσεων προβλημάτων συνοριακών τιμών, Πρισματικό σώμα σε αξονικό εφελκυσμό, Πρισματικό σώμα σε κάμψη, Πρισματικό σώμα σε στρέψη.  ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΗΣ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: Επίπεδη κατάσταση παραμόρφωσης, Επίλυση προβλημάτων με χρήση της τασικής συνάρτησης του Airy, Πρισματικά σώματα υπό κατάσταση επίπεδης παραμόρφωσης, Εξισώσεις επίπεδης κατάστασης παραμόρφωσης σε κυλινδρικές συντεταγμένες, Επίπεδη εντατική κατάσταση, Πλάκες σε επίπεδη εντατική κατάσταση, Δισδιάστατη επίπεδη εντατική κατάσταση, Πρισματικά σώματα σε αξονοσυμμετρική επίπεδη κατάσταση παραμόρφωσης ή επίπεδη εντατική κατάσταση. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση παρουσιάσεων Powerpoint στη διδασκαλία  Χρήση eclass |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιττές.* | Γραπτή εξέταση, Θεματικές Ασκήσεις |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * + - 1. Κ. Τσερπές. Θεωρία Ελαστικότητας (Διδακτικές Σημειώσεις). Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα, 2016.       2. Ε. Γδούτος. Θεωρία Ελαστικότητας. Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2003. |

**COURSE OUTLINE: THEORY OF ELASTICITY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΜΥ1 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Theory of Elasticity | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, the students should have knowledge on the basic principles of Statics and Materials Science. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://www.mead.upatras.gr/lang\_en/courses/view\_details/42 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| To give the students the basics of Theory of Elasticity which are required for the understanding of the elastic behavior of isotropic materials. The knowledge gained is used in many courses of the Mechanical & Aeronautical Engineer such as the Introduction to the Finite Element Method, Introduction to Mechanics of Composite Materials, Advanced Strength of Materials, Fracture Mechanics & Structural Integrity, Mechanics of Composite Materials, etc. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| INTRODUCTION: Objectives, Historical  CARTESIAN TENSORS.  STRAIN AND STRESS TENSORS: The continuum model, External loads, The displacement vector, Components of strain, Assumption of small deformation, Proof of the tensorial property of strain, Traction and components of stress, Proof of the tensorial property of stress, Properties of the strain and stress tensors, Components of displacement for rigid body motion, The compatibility equations, The equilibrium equations, Cylindrical coordinates, Strain-displacement relations in cylindrical coordinates, Equilibrium equations in cylindrical coordinates, Compatibility equations in cylindrical coordinates.  STRESS-STRAIN RELATIONS: Uniaxial tension or compression under constant temperature, The torsion test, Effect of temperature, Stress-strain relations for elastic materials subjected to three-dimensional stress state, Stress-strain relations for linear elastic materials subjected to three-dimensional stress state, Stress-strain relations for orthotropic linear elastic materials, Stress-strain relations for isotropic linear elastic materials subjected to three-dimensional stress state.  FORMULATION AND SOLUTION OF BOUNDARY VALUE PROBLEMS: Introduction, Boundary value problems for computing the displacement and stress fields, The principle of Saint-Venant, Methods for finding exact solutions for boundary value problems, Prismatic body subjected to uniaxial tension, Prismatic body subjected to bending, Prismatic body subjected to torsion.  PLAIN STRAIN AND PLAIN STRESS PROBLEMS: Plane strain, Formulation of problems using the Airy stress function, Prismatic bodies in plain strain condition, The equations of plain strain condition in cylindrical coordinates, Plain stress, Plates in plain stress condition, Two-dimensional plain stress condition, Prismatic bodies in axisymmetric plain strain or plain stress conditions. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of PowerPoint presentations  Use of eclass |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Problem solving | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written exams; Sets of problems |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * + - * K. Tserpes. Theory of Elasticity (Lecture Notes). Patras University Publications, Patras, 2016.       * E. Gdoutos. Theory of Elasticity. Symmetry Publications, Athens, 2003. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΜΕ4 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 2 | | 2 |
| Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/43 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της δομής, της αρχιτεκτονικής και των μηχανικών ειδικών ιδιοτήτων των Σύνθετων Υλικών, την κατανοήση της μηχανικής συμπεριφοράς των μεταλλικών και σύνθετων υλικών υπό ψευδοστατικά και μεταβαλλόμενα φορτία, την πρόβλεψη της βλάβης κόπωσης και την συσχέτιση της με τις μηχανικές ιδιότητες, την κατανόηση του φαινομένου ερπυσμού και του φαινομένου διάβρωσης. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Ελαφρές Κατασκευές, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ. Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ατομική δομή των υλικών; Δομή μεταλλικών υλικών: Κρυσταλλική δομή, Ατέλειες, Μηχανισμοί σκλήρυνσης της μικροδομής; Δομή των σύνθετων υλικών: Ορισμός, Συνιστώσες, Αρχιτεκτονική, Ειδικές μηχανικές ιδιότητες; Μηχανική συμπεριφορά: Ορισμός και βασικές θεωρήσεις; Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών σε μονοαξονική ψευδοστατική καταπόνηση: Πείραμα εφαλκυσμού, Επαλληλία παραμορφώσεων, Συνθήκες μέγιστου φορτίου; Μηχανική συμπεριφορά σύνθετων υλικών σε ψευδοστατικά φορτία: Μικρο-μηχανική και Μακρο-μηχανική ανάλυση της ελαστικής συμπεριφοράς της στρώσης, Αντοχή της στρώσης; Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών σε μεταβαλλόμενα φορτία: Κόπωση σταθερού εύρους, Ολιγοκυκλική κόπωση, Διάδοση ρωγμών λόγω κόπωσης, Υπολογισμός διάρκειας ζωής σε κόπωση; Μηχανική συμπεριφορά συνθέτων υλικών σε μεταβαλλόμενα φορτία: Μηχανισμοί βλάβης κόπωσης στα σύνθετα υλικά, Συναρτήσεις βλάβης κόπωσης, Πρόβλεψη διάρκειας ζωής με χρήση καμπύλων S-N, Συσχέτιση βλάβης κόπωσης με τις μηχανικές ιδιότητες; Αριθμητική μοντελοποίηση της μηχανικής συμπεριφοράς των σύνθετων υλικών; Μηχανική συμπεριφορά μεταλλικών υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες (ερπυσμός): Συμπεριφορά ερπυσμού υλικών και δομικών στοιχείων; Οξείδωση και διάβρωση: Μηχανισμοί διάβρωσης, Μέθοδοι προστασίας, Αλληλεπίδραση διάβρωσης και μηχανικών φορτίων, Μηχανική συμπεριφορά διαβρωμένων υλικών και κατασκευών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή Εργασία, Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Σπ. Γ. Παντελάκης, Κ.Ι. Τσερπές. *Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2015. |

**COURSE OUTLINE: MECHANICAL BEHAVIOR OF MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME4 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Mechanical Behavior of Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 2 | | 2 |
| Problem solving | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and Static Mechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/43 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of the structure, architecture and mechanical properties of the Composite Materials, understanding of the mechanical behavior of metals and composite materials under pseudo static and fatigue loading conditions, prediction of fatigue damage and its correlation with mechanical properties, understanding of the creep and corrosion phenomenon.  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Atomic structure of materials, Structure of metallic materials: Crystal structure, structure imperfections, microstructure hardening mechanisms; Structure of composite materials: Definition, Components, Architecture, Special Mechanical Properties; Mechanical behavior: Definition and basic theories, Mechanical behavior of metallic materials under uniaxial pseudo static loading conditions: Tensional testing, deformations coupling testing, maximum load conditions; Mechanical behavior of composite materials under pseudo static loading conditions: Micro-mechanical and Macro-mechanical analysis of the elastic behavior of the layer, Strength of the layer; Mechanical behavior of metallic materials under fatigue loading: Fixed range fatigue, Oligocyclic fatigue loading, Fatigue crack propagation, Fatigue life Calculations, Mechanical behavior of composite materials under fatigue loads: Mechanisms of fatigue failure in composite materials, Fatigue failure functions, Life expectancy using S-N curves, Fatigue failure correlation with mechanical properties; Numerical modeling of mechanical behavior of composite materials, Mechanical behavior of metallic materials at high temperatures (creep): Creep behavior of materials and structural elements, Oxidation and corrosion: Corrosion mechanisms, Methods of protection, Corrosion and mechanical load interaction, Mechanical behavior of corroded materials and structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Problem solving | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project work, Written exams |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Sp. Pantelakis, K.I. Tserpes. Mechanical Behavior of Materials, Tziolas Publications, Thessaloniki, 2015 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ5 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εμβιομηχανική I | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν αφομοιώσει γνώσεις μηχανικής του απαραμόρφωτου σώματος, αντοχής υλικών και ρευστομηχανικής που έχουν διδαχτεί στα προηγούμενα εξάμηνα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** |  | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αυτό είναι εισαγωγή στην μηχανική συμπεριφορά των βιολογικών ιστών και συστημάτων. Οι στόχοι του μαθήματος είναι:   * Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος τις βασικές γνώσεις για την μηχανική συμπεριφορά, και την λειτουργία των βιολογικών συστημάτων (ιδιαίτερα του ανθρωπίνου σώματος) χρησιμοποιώντας τις αρχές και τους νόμους της μηχανικής. * Να κατανοήσει ο φοιτητής την μηχανική πολυπλοκότητα των βιολογικών συστημάτων. * Να κατανοήσει τις δυνάμεις και τάσεις που ασκούνται ή αναπτύσσονται στο ανθρώπινο σώμα και τα αποτελέσματα που προκαλούν οι δυνάμεις αυτές. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Να μπορούν να εφαρμόσουν τις αρχές και μεθόδους της μηχανικής στην μελέτη των βιολογικών συστημάτων * Να μπορούν να ποσοτικοποιούν την σχέση μεταξύ δύναμης και παραμόρφωσης ή κίνησης. * Να κατασκευάζουν διαγράμματα ελευθέρου σώματος για τον υπολογισμό δυνάμεων και αντιδράσεων στους μύς και τις αρθρώσεις | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στις αρχές της εμβιομηχανικής, Δομικά στοιχεία του ανθρώπινου σώματος. Εμβιομηχανική του μυοσκελετικού συστήματος - οστά, μύες, χόνδροι, τένοντες, σύνδεσμοι: Ανατομία - ιστολογία, Φυσιολογική και μηχανική λειτουργία, Μακροσκοπική-μικροσκοπική δομή. Μηχανικές ιδιότητες των ιστών. Συσχέτιση δομής-μηχανικών χαρακτηριστικών. Θραύση οστών και αναδιαμόρφωση. Μηχανική προσαρμογή. Σύσπαση μυών. Μοντελοποίηση της σύσπασης των μυών. Στοιχεία κινηματικής. Μυοσκελετικά μοντέλα.  Εμβιομηχανική των μαλακών συνδετικών ιστών (ΜΣΙ): Ανατομία-ιστολογία ΜΣΙ. Βιοπολυμερή συστατικά ΜΣΙ. Μηχανική συμπεριφορά ΜΣΙ, στατική και δυναμική, συσχέτιση με την δομική τους οργάνωση και περιεχόμενο. Μαθηματική μοντελοποίηση της μηχανική συμπεριφοράς ΜΣΙ.  Εμβιομηχανική των κυττάρων: Δομή του κυττάρου, σύσταση και οργάνωση τηε κυτταρικής μεμβράνης και του κυτταροσκελετού. Μηχανική συμπεριφορά των κυττάρων και των δομικών τους στοιχείων, μοντελοποίηση της μηχανικής συμπεριφοράς του κυττάρου. Μηχανισμοί και δυνάμεις προσκόλλησης στον εξωκυττάριο χώρο.  **Λέξεις-κλειδιά**: Εμβιομηχανική, Βιολογικοί ιστοί, Βιολογικά συστήματα, Μηχανική συμπεριφορά, Μοντελοποίηση, Δομή-λειτουργία βιολογικών συστημάτων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία (3 ώρες/εβδομάδα): διαλέξεις με την χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων που αφορούν στη θεωρία και την εφαρμογή της σε τυπικές εμβιομηχανικές εφαρμογές με παράλληλη επίλυση υποδειγματικών ασκήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση μαθήματος και παρουσίαση εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **Βιβλιογραφία**   * Fung, Y. C. Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms. Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**COURSE OUTLINE: BIOMECHANICS I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΜΕ5 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Biomechanics Ι | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. The students should have a basic knowledge of Mechanics of Deformable Solids, Strength of Materials and Fluid Mechanics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** |  | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course is an introduction to the mechanical behavior of biological tissues and systems.  The aims of the course are to:   * Develop an understanding of the important issues regarding the application of engineering tools in the study of biological tissue mechanics. * Provide the students with an appreciation for the mechanical complexity of biological systems.   Understand the forces and stresses that are applied or developed on parts of the human body, and the outcomes of these loads. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the completion of this course it is desired that each student be able to:   * Apply the laws and principles of engineering in the study of biological systems. * Quantify the cause and effect of relationship between force and strain or linear and angular motion.   Make free-body diagrams for the calculation of loads or reactions in the muscles and the joints. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to biomechanics principles, Structural elements of the human body.  Biomechanics of the musculoskeletal system - bones, muscle, cartilage, tendons, ligaments: Basic anatomy and physiology, Mechanical functions, Physiological functions, Composition, Microscopic- macroscopic structure, Tissue mechanical characteristics, Bone fracture and remodeling, Mechanical adaptation. Muscle contraction and its modeling, Kinematics elements, Musculoskeletal modeling.  Biomechanics of soft connective tissues (SCT): Anatomy – histology of SCT. Biopolymeric components SCT (collagen, elastin, proteoglycans, glycosaminoglycans). Mechanics of SCT, static & dynamic, correlation with its components and structure. Mathematical modeling of SCT mechanics.  Cell biomechanics: cell structure, structure and composition of cell membrane and cytoskeleton; Mechanical behavior of cell and its components; modeling of cell mechanical behavior. Mechanisms of adhesion and forces on extracellular matrix.  **Keywords:** Biomechanics; Tissues; Biological systems, Mechanical behavior; Modeling, Structure-function of biological systems |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* |  |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Lectures using slides (MS PowerPoint) combined with standard class teaching, mainly for solving of problems to consolidate the theoretical knowledge. Besides notes, the students are provided with the slides of the lectures (in electronic form) as well as with additional educational material, such as publications in scientific journals. They are also guided in literature search and in retrieving relevant information from the Internet.  Implementation and presentation of a project involving, among others, literature search (optional). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Project |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination. Presentation of the project. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| **Recommended Books**   * Fung, Y. C. *Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues*. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, *Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms.* Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * *David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition* Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΛΑΦΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ38 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ελαφρές Κατασκευές | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 3 |
| Φροντιστήριο | | | 0 | | 0 |
| Εργαστήριο | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/131 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της Ανάλυσης Κατασκευών που είναι απαραίτητες ώστε να υπολογίζει την αντοχή, τις παραμορφώσεις και τις μετατοπίσεις βασικών δομικών τμημάτων των αεροναυπηγικών κατασκευών, καθώς και τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων των αεροπορικών κατασκευών.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Πεπερασμένα Στοιχεία, Θραυστομηχανική και Δομική Ακεραιότητα, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η φιλοσοφία της ελαφράς σχεδίασης και οι αρχές της αντοχής στον σχεδιασμό ελαφρών κατασκευών – Αρχές σχεδιασμού. Ανάλυση λεπτότοιχων φορέων με κλειστή ή ανοιχτή διατομή – κέντρο διάτμησης – συνθήκη μη στρέβλωσης κλειστής διατομής, στρεπτοκαμπτικά προβλήματα λεπτότοιχων φορέων. Ανάλυση λεπτότοιχων δοχείων υπό εσωτερική/εξωτερική πίεση, καμπτικές διαταραχές εξαιτίας γεωμετρικών ασυνεχειών. Θεωρία διατμητικών ροών – ανάλυση διατμητικών φορέων με κλειστή ή ανοιχτή διατομή με 2, 3 ή m- πέλματα με επίπεδο ή καμπύλο κορμό. Εξομοίωση διατμητικού φορέα με δικτύωμα και προσδιορισμός στατικής αοριστίας διατμητικών φορέων. Ανάλυση απλών αεροναυπηγικών δομών (ατράκτος - πτερύγιο σε κάμψη, στρέψη και διάτμηση, ανάλυση νευρώσεων πτερυγίου). Παραμορφώσεις λεπτότοιχων φορέων. Αρχή Δυνατών έργων – Μέθοδος μοναδιαίας δύναμης. Μέθοδος MAXWELL-MOHR. Εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 ώρες | |  |  | |  |  | | Μελέτη Θεωρίας | 15 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 8 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**COURSE OUTLINE: LIGHT STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ38 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Light Structures | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 | | 3 |
| Problem solving | | |  | |  |
| Laboratory | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and StaticMechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/22 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| * The course aims to provide the basic knowledge required in the structural analysis of typical Aircraft Structures, such that the stress state of basic aircraft components (wing, fuselage, tail, etc) may be calculated. * The main learning outcomes expected are:   Students know the role of the basic aircraft components;  Students know how to calculate loading on these basic components of aircraft structures;  Students are able to perform stress analysis of the primary components of an aircraft structure, using simple and more advanced analysis methodologies.  The course knowledge is exploited in other / next courses, such as ‘Finite Element for Structural Analysis’ and ‘Fracture Mechanics and Structural Integrity’. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The lightweight design philosophy and the application of strength of materials principles in lightweight design - Design principles. Analysis of thin-walled members with closed or open cross section - shear center - warping and distortion, torsion-bending problems of thin bodies. Analysis of thin-walled pressure vessels under internal / external pressure, bending disturbances due to geometrical discontinuities. Shear flow theory - analysis of beam shear in closed or open cross-section, multiple-web beams, flat or curved members. Simplified analysis of aeronautical structures (fuselage - wing under bending, torsion and shear, wing ribs). The principle of virtual work - The unit load method. Maxwell-Mohr method. Applications in aeronautical and lightweight structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teachingand laboratory exercises |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 h | |  |  | |  |  | | Study of Theory | 15h | | Study of solving exercises | 8 h | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 75 h | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam, Intermediate exams |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Η/Υ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ7 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ειδικά Θέματα Η/Υ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις & Εργαστηριακή Εργασία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Ο φοιτητής πρέπει να έχει παρακολουθήσει επιτυχώς τα μαθήματα **"Εισαγωγή στους Η/Υ"** (Πρώτο Εξάμηνο Πρώτου Έτους Σπουδών), **"Προγραμματισμός Η/Υ"** (Δεύτερο Εξάμηνο Πρώτου Έτους Σπουδών) και **"Υπολογιστικές Μέθοδοι"** (Δεύτερο Εξάμηνο Τρίτου Έτους Σπουδών) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά & Αγγλικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (Ελληνικά & Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | eclass.upatras.gr/courses/MECH1138/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο φοιτητής θα συμπληρώσει, ανανεώσει και επικαιροποιήσει τις γνώσεις του, την εμπειρία του και τις ικανότητές του σε θέματα που αφορούν την χρήση και εφαρμογή του Η/Υ και προηγμένων υπολογιστικών μεθόδων και αλγορίθμων στην επιστήμη του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού. Τα θέματα αυτά περιγράφονται περισσότερο αναλυτικά στην δημοσιευμένη ύλη διδασκαλίας του μαθήματος και αποτελούν συνέχεια αλλά δεν καλύπτονται ούτε περιλαμβάνονται στην διδακτέα ύλη των σχετικών προαπαιτούμενων μαθημάτων των προηγουμένων Ετών Σπουδών.  Τα αποκτούμενα (γνώση, εμπειρία & ικανότητα) είναι αναγκαία και χρήσιμα κατ’ αρχήν για το σύνολο των μαθημάτων που παρακολουθεί στη συνέχεια ο φοιτητής μέχρι την ολοκλήρωση των σπουδών του αλλά και στην εκπόνηση της συνθετικής εργασίας διπλώματος (Διπλωματική Εργασία) και σε ότι άλλο χρειάζεται έως την απόκτηση του Διπλώματος Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού. Περαιτέρω τα αποκτούμενα (γνώση, εμπειρία & ικανότητα) είναι απαραίτητα για την συνέχιση των σπουδών του φοιτητή σε επόμενο κύκλο σπουδών (Μεταπτυχιακό ή Διδακτορικό) ή για να ενταχθεί με περισσότερα προσόντα στην αγορά εργασίας.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα με το περιεχόμενο που έχει αλλά και με τον τρόπο / διαδικασία που διδάσκεται αποσκοπεί στην εκπαίδευση / καλλιέργεια του φοιτητή σε όλες τις αναφερόμενες παραπάνω Γενικές Ικανότητες. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα παρακάτω αντικείμενα: Προγραμματισμός για Παραθυρικά Περιβάλλοντα – GUI (Windows, Linux). Εργαλεία Προγραμματισμού Παραθυρικών Περιβαλλόντων (Widgets). Οργάνωση Δεδομένων (Δομές και Βάσεις Δεδομένων). Διαχείριση Μνήμης, Δίσκου, Επικοινωνίας (Αλγόριθμοι Προγραμματισμού). Αριθμητικά συστήματα κινητής υποδιαστολής (Ακρίβεια, Overflow, Underflow). Ευστάθεια και ακρίβεια αριθμητικών μεθόδων. Θέματα Προγραμματισμού & Γλώσσες (JAVA, CORBA, UML κλπ.). Παράλληλη Επεξεργασία – Πολυεπεξεργαστικά Συστήματα (Αντικείμενο & Προγραμματισμός). Προηγμένα Υπολογιστικά Περιβάλλοντα και Συστήματα (OpenMP, MPI, GRID, CUDA, OpenCL, OpenACC κλπ.). Πολλαπλοί Πυρήνες Επεξεργασίας – Επεξεργασία με Κάρτες Γραφικών (Multicore, Manycore, GPU Computing). Υπερυπολογιστές: Πρόσβαση & Προγραμματισμός (Χρήση Συστημάτων Υψηλών Επιδόσεων - ΣΥΕ). Επιστημονικές Εφαρμογές (Παράσταση δεδομένων, Γραφικά, Ανάκτηση πληροφορίας). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο, Χρήση Ηλεκτρονικής Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης (**eclass.upatras.gr**)., Υποστήριξη εξ’ αποστάσεως εάν χρειαστεί. |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | **Πλήρης & αποκλειστική χρήση υπολογιστικών μέσων** για την διδασκαλία, την υποστήριξη του φοιτητή, την εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων, την εκπόνηση του ολοκληρωμένου θέματος εξάσκησης (project) και την επικοινωνία με τον φοιτητή. Χρήση Ηλεκτρονικής Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης (eclass.upatras.gr). |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | | Διαλέξεις | 26 ώρες | | Εργαστηριακή Άσκηση | 13 ώρες | |  |  | | Επισκόπηση Θεωρίας | 6 ώρες | | Ασκήσεις Εργαστηρίου | 13 ώρες | | Εξαμηνιαία Εργασία (Project) | 17 ώρες | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (**25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα**) | 75 ώρες |   Από τις παραπάνω συνολικά 75 ώρες οι 39 είναι **ανελαστικές** (πρόγραμμα σπουδών) ενώ οι υπόλοιπες 36 είναι **οι ελάχιστες** διότι εξαρτώνται από το επίπεδο γνώσης, εμπειρίας και ικανότητας του κάθε φοιτητή. |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | **Τελική εξέταση ανά φοιτητή με την χρήση Η/Υ** επί του συνόλου της ύλης του μαθήματος, επί των εργαστηριακών ασκήσεων και επί της ατομικής εργασίας (project) που έχει εκπονήσει κατά την διάρκεια του εξαμήνου. Για την διευκόλυνση της τελικής εξέτασης ο φοιτητής εκπονεί και παραδίδει ηλεκτρονική παρουσίαση επί του συνόλου της εξέτασης,  **Η πρόοδος του φοιτητή** κατά την διάρκεια του εξαμήνου παρακολουθείται και αξιολογείται μέσω της επιτυχούς εκπόνησης των εβδομαδιαίων εργαστηριακών ασκήσεων που παραδίδει στον διδάσκοντα αλλά και μέσω της εξέλιξης της σύνθεσης της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (project).  **Τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης** είναι η εκ μέρους του σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανακύπτουν στην εβδομαδιαία εργαστηριακή άσκηση και στην ανά εβδομάδα εξέλιξη εξέλιξης της σύνθεσης της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (project).  **Ο κάθε φοιτητής ενημερώνεται** στην αρχή του εξαμήνου σχετικά με την δομή παρουσίασης, εξέλιξης και εξέτασης του μαθήματος ενώ κατά την διάρκεια του εξαμήνου ενημερώνεται με προσωπικές ή/και γενικές παρατηρήσεις για όλες του τιε εργασίες. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Η προτεινόμενη βιβλιογραφία αποτελείται από τρία (3) μέρη τα οποία ανανεώνονται ετησίως ή και ανά εβδομάδα ακόμη λόγω της ραγδαίας εξέλιξης του αντικειμένου του μαθήματος και συγκεκριμένα είναι :   * **Διανεμόμενα συγγράμματα**   α) Προγραμματισμός Μαζικά Παράλληλων Επεξεργαστών, David B. Kirk, Wen-mei  W. Hwu, 9789604614233, Εκδόσεις Κλειδάριθμος Ε.Π.Ε., 2010, Αθήνα  **ή**  β) MPI, Θεωρία & Εφαρμογές, Μάργαρης Α., 978960418145-2, Εκδόσεις Τζιόλα,  2008, Θεσσαλονίκη   * **Ηλεκτρονικά βιβλία**   Τουλάχιστον ένα (1) ανά εβδομάδα σύμφωνα με το ιδιαίτερο αντικείμενο διδασκαλίας με έμφαση στις τελευταίες εξελίξεις (state-of-the-art).   * **Ηλεκτρονικές διευθύνσεις (Links) στο Διαδίκτυο (Internet)**   Όσες είναι απαραίτητες για την πλήρη κάλυψη του διδασκόμενου αντικειμένου με έμφαση στις τελευταίες εξελίξεις (state-of-the-art). |

**COURSE OUTLINE: SPECIAL TOPICS IN COMPUTING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME7 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Special Topics in Computing | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures & Laboratory work | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The student must have attend successfully the courses **"Introduction to Computers"** (First Semester, First Year of Studies), **"Computer Programming"** (Second Semester, First Year of Studies) και **"Computational Methods"** (Second Semester, Third Year of Studies) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek & English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES (Greek & English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | **eclass.upatras.gr/courses/MECH1138/** | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The student will complete, refresh and update his/her knowledge, experience and capabilities on subjects that concern the usage and application of computers and advanced computational methods on Mechanical Engineering & Aeronautics. These subjects are fully described in the published course content and are the sequel but there are not covered and not included in the courses content of the relevant prerequisite courses of the previous years of studies.  The qualifications obtained (knowledge, experience, capabilities) are necessary and useful in the first place for all the following courses that the student must attend in order to complete his/her degree requirements, for the elaboration of his/her diploma work as prospective Mechanical & Aeronautics Engineer. Furthermore the qualifications obtained (knowledge, experience, capabilities) are necessary and useful for the student in order to continue to the next level of studies (Master of Science and/or PhD) or to join the labor market with advanced qualifications.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course’s content and the way / procedure used in teaching aims to the education / cultivation of the student in all of the above referred General Abilities. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to the following subjects : Programming for Graphic Users Interfaces - GUI (Windows, Linux). Tools for GUI Programming (Widgets). Data Organization (Data Structures and Data Bases). Management of Memory, Disk, Communication (Programming Algorithms). Floating Point Operations (Accuracy, Overflow, Underflow). Stability and Accuracy of Numerical Methods. Programming Subjects & Languages (JAVA, CORBA, UML etc.), Parallel Processing – Multiprocessing (Subject & Programming). Advanced Computational Environments and Systems (OpenMP, MPI, GRID, CUDA, OpenCL, OpenACC etc.). Multiple Cores – Computing with Graphic Cards (Multicore, Manycore, GPU Computing). Supercomputers: Access & Programming (High Performance Computing - HPC). Scientific Applications (Data Representation, Graphics, Information Retrieval). |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face, Use of E-Learning Platform (**eclass.upatras.gr**)., Support through Internet if required. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | **Complete & exclusive use of computer technology** for teaching, support of the student, work on laboratory exercises, work on the development of the semester project and for the communication with the student. Use of E-Learning Platform (eclass.upatras.gr). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Teaching | 26 hours | | Laboratory exercises | 13 hours | |  |  | | Overview of Theory | 6 hours | | Laboratory exercises development | 13 hours | | Semester Project development | 17 hours | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 75 hours |   Of the above in total 75 hours the 39 are **inelastic** (teaching hours defined in the departmental course of study) while the remaining 36 are **the required minimum** depending on the level of knowledge, experience and capability of each individual student. |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | **Final Examination for each student with the use of computer** on the full course content, on the developed Laboratory and on the individual project that he/she developed through the course semester. For the facility of the Final Examination each student prepares and delivers a computer presentation on the entire examination beforehand.  **The progress of each student** during the semester is monitored and evaluated through the successful development of the Laboratory exercises weekly which delivers to the teacher and through the development evolution of the semester project allocated to him / her.  **The main evaluation criteria** of each student during the course semester is how successfully is tackling the emerging problems through the development of the Laboratory exercises weekly and in which way confronts the development evolution of the semester project allocated to him / her.  **Each student is informed** at the semester beginning on the structure of the course lectures and the evolution and the examination of the course, while during the semester is informed with personal and/or general comments for all his / her work. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| The recommended literature consists of three (3) parts which are renewed annually and / or weekly due to the rapid evolution of the course subject and in particular are :   * **Distributed Books (Hardcopy)**   α) Προγραμματισμός Μαζικά Παράλληλων Επεξεργαστών, David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu,  9789604614233, Εκδόσεις Κλειδάριθμος Ε.Π.Ε., 2010, Αθήνα  **or**  β) MPI, Θεωρία & Εφαρμογές, Μάργαρης Α., 978960418145-2, Εκδόσεις Τζιόλα, 2008, Θεσσαλονίκη   * **Distributed Books (PDFs)**   At least one (1) PDF book per week covering the teaching subject with emphasis on the latest developments (state-of-the-art).   * **Internet Links**   All that are relevant to the full coverage of the teaching with emphasis on the latest developments (state-of-the-art). |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΚΥ3 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ρομποτική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 4 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | - | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1134/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα προσφέρει μια ευρεία εισαγωγή στις βασικές έννοιες της θεωρίας & πρακτικής των συστημάτων ρομποτικής. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Αντιλαμβάνεται την έννοια της κινηματικού προβλήματος και των μετασχηματισμών στον χώρο. * Επιλύει το ευθύ και αντίστροφο κινηματικό πρόβλημα ρομποτικών βραχιόνων. * Μελετάει και αναλύει τις ταχύτητες, δυνάμεις και τροχιές του βραχίονα. * Σχεδιάζει συστήματα ελέγχου και κίνησης. * Αντιλαμβάνεται και μελετάει αισθητήρια δύναμης, αλγορίθμους ελέγχου δύναμης και υβριδικού ελέγχου θέσης/δύναμης. * Έχει την ικανότητα να προγραμματίζει βιομηχανικά ρομπότ. * Σχεδιάζει ρομποτικά συστήματα και κυψελίδες σε προγράμματα προσομοίωσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Αυτόνομη εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γνωριμία με τα βιομηχανικά ρομπότ - Το κινηματικό πρόβλημα. Μετασχηματισμοί στο χώρο. - Κινηματικές εξισώσεις - Λύσεις του αντίστροφου κινηματικού προβλήματος - Ταχύτητες και στατικές δυνάμεις - Υπολογισμός τροχιάς στον Καρτεσιανό χώρο - Παρεμβολή στο χώρο των μεταβλητών των αρθρώσεων - Έλεγχος θέσης ρομπότ με έναν και πολλούς βαθμούς ελευθερίας - Συστήματα ελέγχου αναφερόμενα στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων - Κίνηση με ενδοτικότητα. Αισθητήρια δύναμης. Αλγόριθμοι ελέγχου δύναμης - Φυσικοί και τεχνητοί περιορισμοί. Υβριδικός έλεγχος θέσης / δύναμης - Προγραμματισμός και γλώσσες βιομηχανικών ρομπότ - Εφαρμογές βιομηχανικών ρομπότ. Εκτός της διδασκαλίας του μαθήματος, οι φοιτητές ασκούνται σε εργαστηριακές ασκήσεις που περιλαμβάνουν προγραμματισμό ρομπότ, και σχεδίαση και προγραμματισμό ρομποτικών κυψελίδων σε προσομοίωση. Επιπλέον οι φοιτητές εκπονούν μία εργασία σε μικρές ομάδες. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.  Χρήση κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης (V-Rep, Matlab) στις εργαστηριακές ασκήσεις και στην ανάπτυξη θεμάτων των φοιτητών.  Επίδειξη εργαστηριακών ασκήσεων με ρομπότ βιομηχανικού τύπου. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 4 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 13 | | Αυτοτελής μελέτη | 64 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή εξέταση (70%). Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει στοιχεία θεωρίας, ανάλυση και σύνθεση (σχεδιασμό). * Τεχνικές Εκθέσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων, τεχνική έκθεση μελέτης (project) και δημόσια παρουσίασή του (30%).   Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι μονίμως προσβάσιμα στους φοιτητές από την πλατφόρμα e-class. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   1. R. J. Schilling, "Fundamentals of Robotics: Analysis and Control", Prentice-Hall International. 2. J. J. Craig, "Introduction to Robotics: Mechanics and Control", Addison Wesley. 3. M. W. Spong, M. Vdyasagar, "Robot Dynamics and Control", John Wiley & Sons, Inc. 4. T. Yoshikawa, "Foundations of Robotics - Analysis and Control", MIT Press 1990. 5. L. Sciavicco, B. Siciliano, "Modeling and Control of Robot Manipulators", McGraw-Hill, 1996. 6. C. Canudas de Wit, B. Siciliano, and G. Bastin, "Theory of Robot Control", Springer, 1996. 7. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, « Robotics : Modeling, Planning and Control », Springer, 2009   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE:** **ROBOTICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΥ3 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Robotics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Sessions | | | 4 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1134/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course constitutes a first, comprehensive, introduction to the basic notions of the theory and practice of robotic systems. Upon successful completion of the course the student will be in position to:  • Understand the concept of kinematic problem and space transformations.  • Solve the forward and inverse kinematic problem of robotic arms.  • Study and analyze the arm's velocities, forces and trajectories.  • Design controllers and motion systems.  • Understand and study force sensors, force control algorithms and hybrid position/force control.  • Programming industrial robots.  • Design robotic systems and cells in simulation environments. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Team work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to industrial robots - Kinematic problem. Transformations in space. - Kinematic equations - Solutions of the inverse kinematic problem - Speeds and static forces - Trajectory calculation in Cartesian space - Interpolation in joint space - Position control of a robot with many degrees of freedom - control systems referred to the Cartesian coordinate system - Compliance control. Force sensors. Force control algorithms - Natural and artificial restrictions. Hybrid position/force control - Programming languages ​​and industrial robots - Applications of industrial robots.  Along with the course, students practice on laboratory exercises that include programming robots, design and programming robotic cell in simulation. In addition, students prepare a project in small groups. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to Face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | The course is supported via the e-class electronic platform.  Use of modeling and simulation environments (V-Rep, Matlab) for the laboratory exercises and the student projects. Demonstration of laboratory exercises with industrial robots. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory Sessions | 4 | | Preparation of Laboratory Reports | 13 | | Independent study | 64 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1 Written examination (70%). The written examination includes theory, analysis and design aspects.  2 Laboratory Reports and project report/presentation (30%).  The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. R. J. Schilling, "Fundamentals of Robotics: Analysis and Control", Prentice-Hall International. 2. J. J. Craig, "Introduction to Robotics: Mechanics and Control", Addison Wesley. 3. M. W. Spong, M. Vdyasagar, "Robot Dynamics and Control", John Wiley & Sons, Inc. 4. T. Yoshikawa, "Foundations of Robotics - Analysis and Control", MIT Press 1990. 5. L. Sciavicco, B. Siciliano, "Modeling and Control of Robot Manipulators", McGraw-Hill, 1996. 6. C. Canudas de Wit, B. Siciliano, and G. Bastin, "Theory of Robot Control", Springer, 1996. 7. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, « Robotics : Modeling, Planning and Control », Springer, 2009 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ9 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αριθμητικός Έλεγχος Εργαλειομηχανών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την ιστορία και την τεχνολογική εξέλιξη του Αριθμητικού Ελέγχου Εργαλειομηχανών (Computer Numerical Control) καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα της χρήσης του. Θα εξοικειωθούν με τον προγραμματισμό σε δύο (2) και τρείς (3) άξονες με G και M κώδικες, και θα διαμορφώσουν σαφή αντίληψη για το μέλλον και τις προοπτικές του CNC. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   1. Milling Machine Setup (Tool compensation, Tool change, ZERO XYZ), 2. 2-AXIS Programming (Drilling, Milling), 3. 3-AXIS Programming (Pocket, Face milling), 4. 3-AXIS Programming (CAM – Tutorial), 5. 5-AXIS Programming, Cutting 3D Part. | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές του Μηχανολογικού Σχεδίου, του Μηχανουργείου της Μηχανουργικής Τεχνολογίας και του προγραμματισμού. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/arithmetikos-elegkhos-ergaleiomekhanon-cnc | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την ιστορία και την τεχνολογική εξέλιξη του Αριθμητικού Ελέγχου Εργαλειομηχανών καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα της χρήσης του. Θα εξοικειωθούν με τον προγραμματισμό σε δύο (2) και τρείς (3) άξονες με G και M κώδικες, και θα διαμορφώσουν σαφή αντίληψη για το μέλλον και τις προοπτικές του CNC. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την δημιουργία τεχνολογικών προγραμμάτων για την κατασκευή εξαρτήματος σε αριθμητικά ελεγχόμενες εργαλειομηχανές, εφαρμόζοντάς τα στην πράξη. * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας την ατομική συνθετική εργασία. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στον Αριθμητικό Έλεγχο Εργαλειομηχανών, Η ιστορία Αριθμητικού Ελέγχου (Numerical Control – NC), Ορισμός του Αριθμητικού Ελέγχου, Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Computer Numerical Control (CNC), Έννοιες και πλεονεκτήματα της χρήσης του CNC, Εφαρμογές του CNC στη Βιομηχανία.  Δομή μίας CNC εργαλειομηχανής, Διάφοροι τύποι συστημάτων ελέγχου, Σερβομηχανισμοί, Συστήματα βρόχων, Τεχνολογικός προγραμματισμός παραγωγής και επιλογή κοπτικών εργαλείων, Κοπτικά εργαλεία για δημιουργία οπής, Φρεζοκοπτικά, Ειδικά Inserted Cutters, Διαδικασία αλλαγής και διαχείρισης κοπτικών εργαλείων, Αυτόματη αλλαγή κοπτικών εργαλείων, Αντιστάθμιση μήκους και διαμέτρου κοπτικών εργαλείων.  Προγραμματισμός για CNC τόρνο και φρέζα, Τα κυριότερα μέρη ενός CNC προγράμματος, Ορισμός συντεταγμένων προγραμματισμού, Σημείο αναφοράς της εργαλειομηχανής, (G) κώδικες οι οποίοι χρησιμοποιούνται στην διαδικασία της τόρνευσης, (Μ) κώδικες οι οποίοι χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της τόρνευσης και του φρεζαρίσματος, Απόλυτες και σχετικές συντεταγμένες στον ορισμό σημείων, Προγραμματισμός σε δύο (2) άξονες, Προγραμματισμός σε τρείς (3) άξονες, Modal / NonModal Commands, Canned Cycles, Word Address Format, Do Loops και Υποπρογράμματα, Mirror Imaging, Πολική περιστροφή, Turning and Facing, Taper Turning, Ολοκληρωμένα παραδείγματα τόρνευσης και φρεζαρίσματος για διάτρηση και σπειροτόμηση.  Βασικά μαθηματικά για τον προγραμματισμό Αριθμητικά Ελεγχόμενων Εργαλειομηχανών, Βασική τριγωνομετρία, Εφαρμογή της τριγωνομετρίας στην αντιστάθμιση κοπτικών, Γραμμική Παρεμβολή, Κυκλική Παρεμβολή, Ελικοειδής Παρεμβολή.  Προοπτικές και μέλλον του CNC. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 26-30 | | Εργαστήριο | 26-30 | | Μελέτη Θεωρίας | 39-45 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE :** **COMPUTER NUMERICAL CONTROL (CNC)**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΥ9 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Computer Numerical Control (CNC) | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Introduction to Computer numerical Control (CNC), History of CNC, Definition of Numerical Control, Specific Characteristics of CNC, Concepts and Advantages of CNC, (G) and (M) Codes used in Milling and Turning, 2-Axis Programming, 3-Axis Programming, The Future of CNC | | | 2 | | 2 |
| Laboratory work:  1. Milling Machine Setup (Tool compensation, Tool change, ZERO XYZ),  2. 2-AXIS Programming (Drilling, Milling),  3. 3-AXIS Programming (Pocket, Face milling),  4. 3-AXIS Programming (CAM – Tutorial),  5. 5-AXIS Programming, Cutting 3D Part. | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/arithmetikos-elegkhos-ergaleiomekhanon-cnc | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: The students will learn about the history and technological developments of the Numerical Control of Machine Tools as well as the special features and advantages of its use. They will familiarize with two (2) and three (3) axis programming in using G and M codes, and will form a clear understanding of the future and prospects of the CNC. * Skills: Students will develop skills in creating technological programs in G-code for the manufacturing of components in numerically controlled machine tools by applying them in practice. * Abilities: Combining the aforementioned knowledge and skills to enable students to fulfill their assignments. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction to Numerical Control, Definition and history of Numerical Control (NC), Special features of CNC, Concepts and advantages of CNC, applications in industry. * Structure of a CNC machine tool, Control systems, Servomechanisms, Loop systems * Process planning and cutting tool selection, Hole making cutting tools, Milling cutters, Special Inserted Cutters, Process of changing and managing cutting tools, Automatic tool changers, tool length and diameter compensation. * CNC lathe and milling programming, Structure of a CNC program, Definition of programming coordinates, Machine tool reference point, (G) and (M) codes in turning and milling, Absolute and relative coordinates for point definition * Two (2) and Three (3) axes programming, Modal / Non-Modal Commands, Canned Cycles, Word Address Format, Do Loops and Subroutines, Mirror Imaging, Polar rotation * Turning, Programming examples in turning and milling. * Basic mathematics for programming Numerical Controlled Machine Tools, Application in cutter compensation, Linear Interpolation, Circular interpolation, Helical Interpolation. * Perspectives and future of CNC. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 | | Laboratory work | 26-30 | | Independent study | 39-45 | | Total number of hours | 91-105 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ4 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ταλαντώσεις Μηχανολογικών Συστημάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1183/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα είναι κατ’ επιλογή μάθημα εξειδίκευσης και προσφέρεται από τον κατασκευαστικό τομέα στο 8ο εξάμηνο σπουδών.  Το μάθημα στοχεύει στην παροχή εξειδικευμένης γνώσης στους σπουδαστές σχετικά με τις ταλαντώσεις μηχανών και μηχανολογικών συστημάτων. Πιο ειδικά αποσκοπεί στην:   * αναγνώριση του φάσματος και της αναγκαιότητας επίλυσης των προβλημάτων ταλαντώσεων στα μηχανολογικά συστήματα * κατανόηση της διαδικασίας συστηματικής ανάπτυξης ταλαντωτικών μοντέλων και * εξοικείωση με τις διαθέσιμες μεθόδους και τεχνικές επίλυσης σύνθετων πραγματικών ταλαντωτικών προβλημάτων   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής:   * Θα γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας των οργάνων μέτρησης ταλαντώσεων * Θα μπορεί να καταστρώνει και να επιλύει τις διαφορικές εξισώσεις πολυβάθμιων ταλαντούμενων συστημάτων * Θα μπορεί να επιλύει το πρόβλημα των ιδιοτιμών και ιδιομορφών και να εκτελεί μορφική ανάλυση * Θα μπορεί να εφαρμόζει προσεγγιστικές επαναληπτικές μεθόδους προσδιορισμού ιδιοτιμών και ιδιομορφών * Θα μπορεί να λύνει προβλήματα ταλαντώσεων συνεχών μέσων * Θα μπορεί να λύνει προβλήματα αζυγοσταθμίας, περιδίνησης αξόνων και επίδρασης των ταλαντώσεων στον άνθρωπο * Θα γνωρίζει πως θα κάνει απομόνωση ταλαντώσεων και πως θα χρησιμοποιεί τους δυναμικούς αποσβεστήρες) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή - Βασικές έννοιες * Συστήματα ενός βαθμού ελευθερίας * Όργανα μέτρησης ταλαντώσεων * Μέθοδοι κατάστρωσης διαφορικών εξισώσεων πολυβάθμιων συστημάτων * Το πρόβλημα των ιδιοτιμών και ιδιομορφών * Μορφική ανάλυση * Μέθοδοι προσδιορισμού ιδιοτιμών και ιδιομορφών * Ταλαντώσεις συνεχών μέσων * Προβλήματα ταλαντώσεων   + Εισαγωγή   + Αζυγοσταθμία   + Περιδίνηση αξόνων   + Κόπωση   + Επίδραση των ταλαντώσεων στον άνθρωπο * Απομόνωση ταλαντώσεων * Δυναμικοί αποσβεστήρες |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Επίλυση ασκήσεων κατ’ οίκο | 25 | | Αυτοτελής μελέτη | 24 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Κατά την διάρκεια του εξαμήνου δίνεται μία σειρά ερωτήσεων και ασκήσεων διαφορετικού βαθμού δυσκολίας. * Οι απαντήσεις των ερωτήσεων και η επίλυση των ασκήσεων είναι προαιρετικές και παραδίδονται σε προκαθορισμένες ημερομηνίες. * Σε περίπτωση αποδοχής του τελικού βαθμού ασκήσεων από τον φοιτητή, ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει ως εξής:   + Τελικός βαθμός=0.5x(βεβ. μ.ο. βαθμών ερωτήσεων & ασκήσεων)+0.5x(Βαθμός γραπτού) * Σε αντίθετη περίπτωση: Τελικός βαθμός=Βαθμός γραπτού * Εάν μία ομάδα από το σύνολο των ομάδων ασκήσεων δεν παραδοθεί, τότε, για την εξαγωγή του βεβ. μ.ο. βαθμών ερωτήσεων & ασκήσεων, οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις της βαθμολογούνται με μηδέν (0)   (Οι ανωτέρω πληροφορίες είναι προσβάσιμες από τους φοιτητές και είναι αναρτημένες στην ηλεκτρονική. Διεύθυνση:  https://eclass.upatras.gr/modules/course\_description/?course=MECH1183 |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * R.M. Evan-Iwanowski, Resonance Oscillations in Mechanical Systems,Elsevier,New York, 1976 * F.C. Tse, I.E. Morse, R.T. Hinkle, Mechanical Vibrations ? Theory and Applications, Allyn and Bacon, Inc.,Boston, 1978 * Α. Δημαρόγκωνας, Ταλαντώσεις, Πάτρα, 1982 * V. Migulin, V. Medvedev,E. Mustel, V. Parygin, Basic Theory of Oscillations, Mir Publishers, Moscow, 1983 * J.T. Broch, Mechanical Vibration and Shock Measurements, Bruel & Kjaer editions, 1984 * A.C. Walshaw, Mechanical Vibrations with Applications, Ellis Horwood,Chichester, 1984 * J.M. Prentis, Dynamics of Mechanical Systems, Ellis Horwood,Chichester, 1986 * A.A. Shabana, Theory of Vibration, Vol. I: An Introduction,Springer-Verlag,New York, 1991 * A.A. Shabana, Theory of Vibration, Vol. II: Discrete and Continuous Systems,Springer-Verlag,New York, 1991 * F.P. Beer, E.R. Johnston, Jr., Mechanics of Materials, McGraw Hill,London, 1992 * W.T. Thomson, Theory of Vibration with Applications, Prentice Hall,New Jersey, 1993 * Α. Κανάραχος, Ι. Αντωνιάδης, Δυναμική Μηχανών, Παπασωτηρίου, Αθήνα, 1998 * E.I. Rivin, Stiffness and Damping in Mechanical Design, Marcel Decker,New York, 1999 * S.G. Kelly, Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGraw Hill,London, 2000 * Α. Δέντσορας, Δυναμική Μηχανών ΙΙ, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Πάτρα, 2000 * E.I. Rivin, Passive Vibration Isolation, ASME Press,New York, 2003 * Σ. Παϊπέτης, Δ. Πολύζος, Ταλαντώσεις και Κύματα, Εκδόσεις Ίων, 2003 * H. Benaroya, Mechanical Vibration ? Analysis, Uncertainties and Control, Marcel Decker,New York, 2004 * A.J. Mansfield, Human Response to Vibration, CRC Press, Florida, 2005 * Σωτήρης Νάτσιαβας , Ταλαντώσεις μηχανικών συστημάτων, Εκδότης: [Ζήτη](https://www.protoporia.gr/ziti-m-10040.html), 2001 |

**COURSE OUTLINE: VIBRATIONS OF MECHANICAL SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΥ4 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Vibrations of Mechanical Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1183/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is an optional specialization course and is offered by the CAD/CAM sector in the 8th semester of studies. The course aims to provide students with specialized knowledge about the vibrations of mechanical systems.  More specifically, it aims at the:   * recognition of the spectrum and the necessity of solving vibration problems in the mechanical systems * understanding the process of systematically developing vibration models; * acquire familiarity with the available methods and techniques for solving complex real-world vibration problems   Upon successful completion of the course the student will be able to:   * know how vibration measurement instruments work * form and solve the differential equations of multi-degree-of-freedom vibrating systems * solve the problem of eigenvalues ​​and eigenmodes and perform modal analysis * apply iterative methods to determine eigenvalues ​​and eigenmodes * solve problems of vibrating continuous media * solve problems of unbalance, whirling shafts and effects of vibrations to humans * design isolation devices and installations and use dynamic dampers | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies  Decision-making  Creation of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction - Term definitions * Systems of one degree of freedom * Vibration measuring instruments * Formulation of motion equations of multi degree of freedom systems * The problem of eigenvalues and eigenfrequencies * Computational methods * Modal Analysis * Vibrations of continuous media * Vibration problems   + Introduction   + Rotational unbalance   + Shaft whirling   + Fatigue   + Influence of vibrations on human beings * Vibration isolation * Dynamic absorbers * Case studies - Problems |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 | | Homework | 25 | | Self-study | 24 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | During the semester there is a series of questions and exercises of varying degrees of difficulty. Answers to questions and solving exercises are optional and delivered on predefined dates.  If the final grade is accepted by the student, the final grade of the course is as follows:  Final Grade = 0.5x (Average Units of Questions & Exercises) + 0.5x (Grade of Writing)  Otherwise:  Final grade = Grade of writing  If a group of all exercise groups is not delivered, then, for the export of the. m.o. questions & exercises, questions and exercises are rated zero (0)  (The above information is accessible to students and is posted on the Internet Address:  https://eclass.upatras.gr/modules/course\_description/?course=MECH1183 |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * R.M. Evan-Iwanowski, Resonance Oscillations in Mechanical Systems,Elsevier,New York, 1976 * F.C. Tse, I.E. Morse, R.T. Hinkle, Mechanical Vibrations: Theory and Applications, Allyn and Bacon, Inc.,Boston, 1978 * Α. Δημαρόγκωνας, Ταλαντώσεις, Πάτρα, 1982 * V. Migulin, V. Medvedev,E. Mustel, V. Parygin, Basic Theory of Oscillations, Mir Publishers, Moscow, 1983 * J.T. Broch, Mechanical Vibration and Shock Measurements, Bruel & Kjaer editions, 1984 * A.C. Walshaw, Mechanical Vibrations with Applications, Ellis Horwood,Chichester, 1984 * J.M. Prentis, Dynamics of Mechanical Systems, Ellis Horwood,Chichester, 1986 * A.A. Shabana, Theory of Vibration, Vol. I: An Introduction,Springer-Verlag,New York, 1991 * A.A. Shabana, Theory of Vibration, Vol. II: Discrete and Continuous Systems,Springer-Verlag,New York, 1991 * F.P. Beer, E.R. Johnston, Jr., Mechanics of Materials, McGraw Hill,London, 1992 * W.T. Thomson, Theory of Vibration with Applications, Prentice Hall,New Jersey, 1993 * E.I. Rivin, Stiffness and Damping in Mechanical Design, Marcel Decker,New York, 1999 * S.G. Kelly, Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGraw Hill,London, 2000 * E.I. Rivin, Passive Vibration Isolation, ASME Press,New York, 2003 * H. Benaroya, Mechanical Vibration Analysis, Uncertainties and Control, Marcel Decker,New York, 2004 * A.J. Mansfield, Human Response to Vibration, CRC Press, Florida, 2005 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ - ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΕ6 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διαγνωστική – Προγνωστική Μηχανών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και πρακτική άσκηση | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1249/> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις βασικές αρχές της Διαγνωστικής και Προγνωστικής σε περιστρεφόμενες μηχανές. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα αποκομίσει νέες γνώσεις και δεξιότητες στα αντικείμενα αυτά και θα είναι σε θέση να:   * Κατανοεί τα βασικά προβλήματα Διαγνωστικής-Προγνωστικής σε περιστρεφόμενες μηχανές * Κατανοεί την αναγκαιότητα της Διαγνωστικής-Προγνωστικής για την συντήρηση περιστρεφόμενων μηχανών * Κατανοεί τις αρχές λειτουργίας των βασικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στη Διαγνωστική-Προγνωστική περιστρεφόμενων μηχανών * Συλλέγει και να επεξεργάζεται στοχαστικά και καθοριστικά σήματα ταλαντώσεων, ακουστικά, θερμοκρασίας καθώς και άλλα που σχετίζονται με την παρακολούθηση της κατάστασης περιστρεφόμενων μηχανών * Κατανοεί τη λειτουργία συστημάτων συλλογής δεδομένων * Κατανοεί και να κάνει χρήση βασικών μεθόδων διαγνωστικής για περιστρεφόμενες μηχανές στα πεδία χρόνου και συχνοτήτων * Κατανοεί και να κάνει χρήση βασικών μεθόδων προγνωστικής για περιστρεφόμενες μηχανές * Εφαρμόζει τις παραπάνω μεθόδους με τη χρήση των λογισμικών Matlab και Ansys | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στη Διαγνωστική-Προγνωστική περιστρεφόμενων μηχανών - Γενικές αρχές και προβλήματα 2. Συλλογή Δεδομένων 3. Τύποι σημάτων και μη παραμετρική επεξεργασία 4. Διαγνωστική περιστρεφόμενων μηχανών στο πεδίο του χρόνου 5. Διαγνωστική περιστρεφόμενων μηχανών στο πεδίο συχνοτήτων 6. Προγνωστική περιστρεφόμενων μηχανών 7. Εφαρμογές και εργαστηριακή εξοικείωση |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | ΠΡΟΣΩΠΟ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΟ |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Εκπαίδευση και χρήση των εμπορικών λογισμικών MATLAB και ANSYS κατά την εκπόνηση μελέτης (project) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Εκπόνηση μελέτης | 16 | | Αυτοδύναμη μελέτη | 20 | |  |  | | **Σύνολο Μαθήματος** | ***75*** | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Εκπόνηση Mελέτης (project) (70%). H μελέτη επικεντρώνεται στην αντιμετώπιση προβλημάτων Διαγνωστικής - Προγνωστικής σε εργαστηριακή περιστρεφόμενη μηχανή βάσει μετρήσεων σημάτων ταλαντώσεων. Με την ολοκλήρωση της μελέτης ο φοιτητής παραδίδει τεχνική έκθεση όπου τεκμηριώνει αναλυτικά τα αποτελέσματα του. 2. Προφορική παρουσίαση της μελέτης (30%). Η παρουσίαση διαρκεί 15’ και περιλαμβάνει την αναλυτική παρουσίαση του προβλήματος που αντιμετωπίζεται, την στρατηγική αντιμετώπισης του και ο φοιτητής απαντάει σε πρακτικές και θεωρητικές ερωτήσεις που γίνονται από τους διδάσκοντες του μαθήματος.   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος αναφέρονται στο oργανωτικό φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο δίνεται στους φοιτητές με την έναρξη του εξαμήνου και διατίθεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-class μέχρι το πέρας του εξαμήνου. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *1.* Yan J., Machinery Prognostics and Prognosis Oriented Maintenance Management, ISBN 978-1-118-63872-9, John Wiley & Sons, Singapore Pte. Ltd., 2015.  2. Mohanty A.R., Machinery Condition Monitoring: Principles and Practices, CRC Press Taylor Francis Group, 2017.  3. Randall R.B., Vibration-Based Condition Monitoring, Wiley & Sons Ltd., 2011.  4.Braun S., Discovering Signal Processing: an interactive guide for engineers, Wiley 2008.  5. Bendat J.S. & Piersol A.G., Random Data: analysis and measurement procedures, 4th edition, John Wiley 2010. |

**COURSE OUTLINE: MACHINERY DIAGNOSTICS AND PROGNOSTICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_KE6 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Machinery Diagnostics and Prognostics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and project | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1249/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The main objective of this course is to introduce and provide the basic knowledge on the subjects of machinery diagnostics and prognostics. After successful completion of this course, the student will acquire new knowledge and skills on these subjects and she/he will be able to understand:   * rotating machinery diagnostics-prognostics problems * the importance of diagnostics and prognostics in rotating machinery maintenance * the principles on which rotating machinery diagnostics and prognostics methods are based on * the operation of data acquisition systems * and use the fundamental methods of rotating machinery diagnostics in the time and frequency domain * and use the fundamental methods of rotating machinery prognostics   In addition, she/he will be able to:   * record and process stochastic and deterministic vibration, acoustic or any other type of signals * apply the above-mentioned methods using software like MatLab and ANSYS | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| One of the objectives of this course is for the student to develop the following abilities / skills:  a) data and information search, analysis and synthesis, using corresponding technologies,  b) adapting to new environments  c) decision making  d) independent work  e) working in an interdisciplinary environment  f) evaluation and self-evaluation  g) encouraging free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to rotating machinery diagnostics and prognostics – Basic principles and problems 2. Data acquisition 3. Signal and non-parametric processing 4. Time domain rotating machinery diagnostics 5. Frequency domain rotating machinery diagnostics 6. Rotating machinery prognostics 7. Applications and laboratory testing |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | FACE TO FACE |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information and communication technologies (multimedia, internet, eclass UPatras) are utilized in the classroom as well as for communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Team project | 14 | | Lab work | 6 | | Personal project | 16 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Written examination (50%) 2. Project (50%). Performing diagnostics on a rotating machinery, in a controlled laboratory environment. Data acquisition and processing. Application of fault diagnosis methods. Fault identification and assessment. Written report. Verbal presentation. Prognostics (remaining life prediction) supplement, if applicable.   The student assessment criteria are explicitly listed in the course organogram, which is published in the course's webpage and available to the students. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Yan J., Machinery Prognostics and Prognosis Oriented Maintenance Management, ISBN 978-1-118-63872-9, John Wiley & Sons, Singapore Pte. Ltd., 2015.  2. Mohanty A.R., Machinery Condition Monitoring: Principles and Practices, CRC Press Taylor Francis Group, 2017.  3. Randall R.B., Vibration-Based Condition Monitoring, Wiley & Sons Ltd., 2011.  4. Braun S., Discovering Signal Processing: an interactive guide for engineers, Wiley 2008.  5. Bendat J.S. & Piersol A.G., Random Data: analysis and measurement procedures, 4th edition, John Wiley 2010. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_KE23 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συστήματα & Αυτόματος Έλεγχος ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και ασκήσεις πράξης | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1144/> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα παρέχει βασική θεωρία και πρακτική εξάσκηση για αναλογικά και ψηφιακά σήματα και συστήματα καθώς επίσης για τον σχεδιασμό ψηφιακού αυτομάτου ελέγχου. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση να:   * Αναλύει συστήματα και να θέσει προδιαγραφές ελέγχου στο πεδίο συχνοτήτων * Διερευνά την ευστάθεια συστημάτων ανοιχτού και κλειστού βρόχου στο πεδίο συχνοτήτων χρησιμοποιώντας διαγράμματα Bode και Nyquist * Διακριτοποιεί αναλογικά συστήματα και να πραγματοποιεί κατάλληλη δειγματοληψία και φιλτράρισμα αναλογικών σημάτων * Αναπτύσσει μοντέλα δυναμικών συστημάτων βάσει μετασχηματισμού z. * Αναπτύσσει παλμικές (διακριτές) συναρτήσεις μεταφοράς * Αναπτύσσει δυναμικά μοντέλα πολλών-εισόδων πολλών-εξόδων (multiple-input multiple-output, MIMO) στον χώρο κατάστασης * Μελετά την απόκριση ενός συστήματος στον χώρο κατάστασης * Εργαστεί στα πεδία s και z, στον χώρο κατάστασης και στο πεδίο συχνοτήτων έχοντας τη δυνατότητα της εναλλαγής μεταξύ αυτών. * Κατανοεί και να χρησιμοποιεί τις κανονικές μορφές και τις αρχές της ελεγξιμότητας και παρατηρησιμότητας * Αναπτύσσει ψηφιακά συστήματα ελέγχου στο πεδίο του χρόνου και στον χώρο κατάστασης βάσει ελέγχου ανάδρασης κατάστασης. * Κατανοεί τις αρχές προηγμένων συστημάτων ελέγχου που χρησιμοποιούν παρατηρητές * Εφαρμόζει όλα τα παραπάνω σε περιβάλλον Matlab/Simulink | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Ανάλυση συστημάτων στο πεδίο συχνοτήτων 2. Ψηφιακά σήματα και συστήματα 3. Ψηφιακά συστήματα ελέγχου 4. Εισαγωγή στον χώρο κατάστασης 5. Ανάλυση στον χώρο κατάστασης 6. Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου στον χώρο κατάστασης 7. Προηγμένα θέματα ελέγχου 8. Εφαρμογές σε περιβάλλον Matlab/Simulink |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Εκτενής χρήση MATLAB/SIMULINK κατά την εκπόνηση της μελέτης (project) του μαθήματος. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Εκπόνηση Μελέτης (project) | 16 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | | Σύνολο Μαθήματος | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Γραπτή εξέταση (60%) 2. Εκπόνηση Mελέτης (project) (40%). H μελέτη περιλαμβάνει ανάλυση συστήματος στα πεδία χρόνου και συχνότητας καθώς και σχεδιασμό ψηφιακών και ανάδρασης κατάστασης συστημάτων ελέγχου σε περιβάλλον Matlab/Simulink. Με την ολοκλήρωση της μελέτης ο φοιτητής παραδίδει τεχνική έκθεση όπου τεκμηριώνει αναλυτικά τα αποτελέσματα του.   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος αναφέρονται ρητά στο oργανωτικό φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   1. K.J. Αstrom and B. Wittenmark, “Computer-Controlled Systems: Theory and Design”, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1990. 2. B. Kuo, “Digital Control Systems”, Holt, Rinehart and Winston, 1980. 3. R. Isermann, “Digital Control Systems”, Springer-Verlag, 1981. 4. A.V. Balakrishnan, “Elements of State Space Theory of Systems”, University Series in Modern Engineering, Optimization Software, Inc., 1983. 5. W.J. Rugh, “Linear System Theory”, Prentice-Hall, 1993. 6. T. Kailath, “Linear Systems”, Prentice-Hall, 1980. 7. D’Azzo and C.H. Houpis, “Linear Control System Design Analysis and Design: Conventional and Modern”, McGraw-Hill, 1988. 8. F.H. Raven, “Automatic control engineering”, McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering, 1987. |

**COURSE OUTLINE:** **SYSTEMS & AUTOMATIC CONTROL II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_KE23 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | SYSTEMS & AUTOMATIC CONTROL II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and practice | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1144/> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course provides basic theory and practice for analog and digital signals and systems as well as for the design of digital automatic control. With the successful completion of the course the student will be in position to:   * Analyze systems and set control specifications in frequency domain * Investigate open and closed loop system stability in frequency domain using Bode and Nyquist diagrams * Discretize analog systems and perform proper signal sampling and filtering * Develop discrete models of dynamical systems using z-transform * Develop pulse (discrete) transfer functions * Develop multiple-input multiple-output (MIMO) state space dynamical models * Study the system response in state space * Work in the z-domain, state space, s-plane and frequency domain interchangeably * Comprehend and properly use the canonical forms and the principles of controllability and observability * Develop digital control systems in time domain and in state space based on state feedback control * Comprehend the principles of observer based advanced control systems * Apply the above in Matlab /Simulink environment | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information with the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. System analysis in frequency domain 2. Discrete-time signals and systems 3. Discrete control systems 4. Introduction to state space 5. Analysis in state space 6. Design of control systems in state space 7. Advanced control topics 8. Applications in Matlab/Simuling environment |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Direct (face to face) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform * Extended use of MATLAB/SIMULINK in the Course Project undertaken by each student. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Course Project | 16 | | Independent study | 20 | | Total number of hours for the Course | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Written examination (60%). 2. Course Project (40%). The project includes frequency and time domain system analysis and design of digital and state feedback control systems in Matlab/Simulink environment. With the completion of the course project, the student submits technical report through which he documents his results in detail.   The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the e-class platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. K.J. Αstrom and B. Wittenmark, *“Computer-Controlled Systems: Theory and Design”,* 2nd Edition, Prentice-Hall, 1990. 2. B. Kuo, *“Digital Control Systems”,* Holt, Rinehart and Winston, 1980. 3. R. Isermann, “Digital Control Systems”, Springer-Verlag, 1981. 4. A.V. Balakrishnan, *“Elements of State Space Theory of Systems”,* University Series in Modern Engineering, Optimization Software, Inc., 1983. 5. W.J. Rugh, *“Linear System Theory”,* Prentice-Hall, 1993. 6. T. Kailath, *“Linear Systems”,* Prentice-Hall, 1980. 7. D’Azzo and C.H. Houpis, *“Linear Control System Design Analysis and Design: Conventional and Modern”,* McGraw-Hill, 1988. 8. F.H. Raven, “*Automatic control engineering”,* McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering, 1987. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_KE26 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Στοχαστικά Σήματα & Συστήματα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1133/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αποτελεί εμπεριστατωμένη εισαγωγή στο αντικείμενο των στοχαστικών ψηφιακών σημάτων και συστημάτων, με αναφορά σε στοχαστικές ταλαντώσεις. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Κατανοήσει την μορφή και τις βασικές έννοιες στάσιμων στοχαστικών σημάτων και συστημάτων στα πεδία χρόνου και συχνοτήτων * Κατανοήσει εφαρμογές τους στην μηχανολογία, αεροναυτική και άλλες περιοχές της επιστήμης * Περιγράψει μαθηματικά στάσιμα και ωρισμένα μη στάσιμα στοχαστικά σήματα * Κατανοήσει τις βασικές έννοιες της εκτίμησης, καθώς και την ίδια την εκτίμηση, μαθηματικών μοντέλων στοχαστικών σημάτων στα πεδία πεδία χρόνου και συχνοτήτων * Αναλύσει διεξοδικά μαθηματικά μοντέλα στάσιμων στοχαστικών στοχαστικών σημάτων και συστημάτων στα πεδία χρόνου και συχνοτήτων * Συνδέσει τα μαθηματικά μοντέλα με υποκείμενα φυσικά συστήματα και τις ιδιότητές τους * Υπολογίσει προβλέψεις στοχαστικών σημάτων * Εξετάσει αναλυτικά την εγκυρότητα ενός εκτιμηθέντος μοντέλου * Μοντελοποίησει και αναλύσει πρακτικά στάσιμα στοχαστικά σήματα και συστήματα από δοθείσα/ες υλοποίηση/-ήσεις αυτών με χρήση κατάλληλου λογισμικού (όπως MATLAB/SIMULINK, R). | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στα στοχαστικά σήματα και συστήματα 2. Θεμελιώδεις έννοιες στοχαστικών σημάτων στο πεδίο χρόνου 3. Μη παραμετρική εκτίμηση στοχαστικών σημάτων στο πεδίο χρόνου 4. Θεμελιώδεις έννοιες στοχαστικών σημάτων στο πεδίο συχνοτήτων 5. Μη παραμετρική εκτίμηση στοχαστικών σημάτων στο πεδίο συχνοτήτων 6. Γενική θεωρία στάσιμων γραμμμικών στοχαστικών σημάτων και συστημάτων 7. Γενική θεωρία και ιδιότητες παραμετρικών μοντέλων ARMA 8. Μοντέλα ARMA μέσω διακριτοποίησης μοντέλων συνεχούς χρόνου 9. Εισαγωγή στα μη στάσιμα και εποχικά στοχαστικά σήματα 10. Θεωρία πρόβλεψης 11. Αναγνώριση, εκτίμηση & έλεγχος εγκυρότητας παραμετρικών στοχαστικών μοντέλων 12. Εισαγωγικά σχόλια σε διανυσματικά στοχαστικά σήματα |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Ευρεία χρήση κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης (όπως MATLAB/SIMULINK, R) στo Θέμα που εκτελείται από τους φοιτητές. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Επίλυση Ασκήσεων Θεωρίας | 8 | | Εκπόνηση μελέτης (θέμα) | 8 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Γραπτή εξέταση (50%). 2. Επίλυση Προβλημάτων (Ασκήσεις Θεωρίας) (20%). 3. Εκπόνηση Μελέτης (Θέμα) (30%). Το Θέμα περιλαμβάνει μοντελοποίηση και ανάλυση στοχαστικού σήματος σε κατάλληλο υπολογιστικό περιβάλλον (όπως MATLAB/SIMULINK, R).   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος, αναφέρονται ρητά στο Οργανωτικό Φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * Box G.E.P., Jenkins G.M., and Reinsel G.C., Time Series Analysis, Forecasting and Control, 4th Edition, Wiley, 2008. * Wei W.W.S., Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd ed., Pearson, 2005. * Madsen H., Time Series Analysis, Chapman & Ηall / CRC, 2008. * Pandit S.M., and Wu S.M., Time Series and System Analysis with Αpplications, John Wiley, 1983. * Preumont A., Random Vibration and Spectral Analysis, Kluwer Academic Publishers, 1990.   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE:** **STOCHASTIC SIGNALS & SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_KE26 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Stochastic Signals & Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1133/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course constitutes a comprehensive introduction into discrete-time stochastic signals and systems, with reference to random vibration. Upon successful completion of the course the student will be in position to:   * Understand the form and basic notions of stationary stochastic signals and systems in the time and frequency domains * Appreciate their applications in mechanical & aeronautical engineering, as well as in other scientific disciplines * Mathematically describe stationary, and certain non-stationary, stochastic signals * Comprehend the basic notions of estimation, as well as the estimation of mathematical models of stochastic signals in the time and frequency domains * Thoroughly analyze mathematical models for stationary stochastic signals and systems in the time and frequency domains * Relate the mathematical models to underlying physical systems and their properties * Perform stochastic signal prediction * Validate an estimated model * Model and analyze stationary stochastic signals and systems from the engineering practice using realizations and proper software (such as MATLAB/SIMULINK, R) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction to stochastic signals and systems * Fundamental notions of stochastic signals in the time domain * Non-parametric estimation of stochastic signals in the time domain * Fundamental notions of stochastic signals in the frequency domain * Non-parametric estimation of stochastic signals in the frequency domain * Theory of stationary and linear stochastic signals and systems * Theory and properties of parametric ARMA models * ARMA models originating from the sampling of continuous time models * Introduction to non-stationary and seasonal stochastic signals * Theory of optimal prediction * Identification, estimation, and validation of stochastic parametric models * Introductory remarks on vector stochastic signals |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform * Extended use of proper simulation environments (such as MATLAB/SIMULINK, R) in the Course Project undertaken by each student. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Solving analytical problems | 8 | | Project work | 8 | | Independent study | 20 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Written examination (50%). 2. Solution of analytical problems (20%) 3. Course Project (30%). The Course Project includes modeling and analysis of a stochastic signal using proper software (such as MATLAB/SIMULINK, R).   The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Box G.E.P., Jenkins G.M., and Reinsel G.C., Time Series Analysis, Forecasting and Control, 4th Edition, Wiley, 2008. * Wei W.W.S., Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd ed., Pearson, 2005. * Madsen H., Time Series Analysis, Chapman & Ηall / CRC, 2008. * Pandit S.M., and Wu S.M., Time Series and System Analysis with Αpplications, John Wiley, 1983. * Preumont A., Random Vibration and Spectral Analysis, Kluwer Academic Publishers, 1990. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΧΟΥ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΕ45 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογία Ήχου | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1245/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα θα είναι κατ’ επιλογή μάθημα και προσφέρεται από τον κατασκευαστικό τομέα στο 8ο εξάμηνο σπουδών.  Στόχοι του μαθήματος:   * Αναγνώριση και απόκτηση γνώσεων σχετικά με τα βασικά μεγέθη μέτρησης και ανάλυση του ήχου καθώς και τις σχετικές μονάδες * Μελέτη της ακουστικής συμπεριφοράς των χώρων * Υπολογισμός της απορρόφησης των υλικών και του μέσου διάδοσης του ήχου - Χρήση των κατάλληλων υλικών για την ηχομόνωση και τη βελτίωση της ακουστικής των χώρων * Εκτίμηση του επιπέδου ηχορύπανσης και ενημέρωση σχετικά με τα όρια που τίθενται από τους Ευρωπαϊκούς και Ελληνικούς κανονισμούς   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα μπορεί να:   * Αναλύει τον ήχο σε φάσματα σταθερού και μεταβλητού ζωνικού εύρους. * Υπολογίζει τις συχνότητες συντονισμού των μικρών κλειστών χώρων και να προτείνει τρόπους επίλυσης των δημιουργούμενων προβλημάτων * Αναλύει την ακουστική ποιότητα των μεγάλων χώρων και να προτείνει σχεδιαστικές λύσεις και παρεμβάσεις * Πραγματοποιεί ακουστικό σχεδιασμό των κλειστών χώρων με την βοήθεια κατάλληλων απορροφητικών υλικών * Υπολογίζει την έκθεση σε θόρυβο και να εκτιμά τις σχετικές επιπτώσεις | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Αυτόνομη εργασία  Λήψη αποφάσεων  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Η κυματική φύση του ήχου – παραγωγή ήχου – Τύποι ηχητικών κυμάτων – Ταχύτητα του ήχου – Ακουστική εμπέδηση – Ενέργεια και ένταση του ήχου * Συχνότητα του ήχου – Ζώνες συχνοτήτων – Η μονάδα Decibel – Ηχητικές, φασματικές και ισοδύναμες στάθμες – Σχέση στάθμης πίεσης-έντασης * Είδη ήχων και θορύβων * Ηχητικός συντονισμός – Φαινόμενο Doppler * Ανάκλαση, διάδοση και απορρόφηση του ήχου – Απορροφητικά υλικά – Συντελεστής απορρόφησης * Συμπεριφορά του ήχου σε κλειστούς χώρους – Συντονισμός και αντήχηση * Μείωση ελεύθερα διαδιδόμενου ήχου – Παράγοντες εξασθένησης * Μείωση αερόφερτου ήχου – Δείκτες και υπολογισμός ηχομείωσης – Ηχομονωτική συμπεριφορά απλών και σύνθετων επιφανειών * Κτυπογενής θόρυβος - Μέτρηση – Παράγοντες εξασθένησης – Μέθοδοι μείωσης – Έλεγχος θορύβου μηχανών – Ηχοπροστασία – Σιγαστήρες - Θόρυβος ρευστών * Ηχορύπανση – νομοθεσία |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 40 | | Επίλυση θεμάτων |  | | Αυτοτελής μελέτη | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η βαθμολόγηση γίνεται βάσει της τελικής γραπτής εξέτασης |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * Δ Σκαρλάτου «Εφαρμοσμένη Ακουστική» Γ έκδοση Εκδόσεις Γκοτση 2009 * Δ. Σκαρλάτου «Ασκήσεις Εφαρμοσμένης Ακουστικής» Εκδόσεις Φιλομάθεια   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE: SOUND TECHNOLOGY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_KE45 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Sound Technology | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1245/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a lecture course and is offered by the construction sector in the 8th semester of study.  Objectives of the course:   * Recognition and acquisition of knowledge about the basic terms of measurement and analysis of sound and the relevant units * Study of the acoustic behavior of rom and open spaces * Calculation of absorption of materials and the sound propagation medium - Use of appropriate materials to provide sound insulation and improve room acoustics * Estimation of the noise level and information on the limits set by the European and Greek regulations   Upon successful completion of the course the student will be able to:   * Analyze sound in fixed and variable bandwidth spectra. * Calculate the resonance frequencies of small close spaces and suggest ways to solve the sound/noise problems * Analyze the acoustic quality of large spaces and propose design solutions and interventions * Perform acoustic design of spaces with the help of appropriate absorbent materials * Calculate noise exposure and assess its impact | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies  Decision-making  Creation of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * The wave nature of the sound - Sound production - Types of sound waves - Sound speed - Audio impedance - Energy and volume * Frequency of sound - Frequency bands – The Decibel unit - Sound, spectral and equivalent levels - Pressure-intensity level * Types of sounds and noises * Sound resonance - Doppler effect * Reflection, propagation and absorption of sound - Absorbent materials - Absorption coefficient * Behavior of sound in enclosed spaces - Resonance * Reduction of freely transmitted sound - Attenuation factors * Reduction of airborne sound - Indicators and sound reduction calculations - Acoustic behavior of simple and composite surfaces * Noise - Noise Measurement - Attenuating Factors and Reduction Methods - Machine Noise Control - Acoustic Protection - Silencers - Fluid Noise * Noise pollution - Legislation |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of conventional and MM-based methods for teaching and communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 40 | | Home study | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Grading is based on the final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Δ Σκαρλάτου «Εφαρμοσμένη Ακουστική» Γ έκδοση Εκδόσεις Γκοτση 2009 (in Greek) * Δ. Σκαρλάτου «Ασκήσεις Εφαρμοσμένης Ακουστικής» Εκδόσεις Φιλομάθεια (in Greek) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ8 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Σχεδιασμός Μηχανολογικών Συστημάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1189/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα είναι κατ’ επιλογή υποχρεωτικό μάθημα εξειδίκευσης και προσφέρεται από τον κατασκευαστικό τομέα στο 10ο εξάμηνο σπουδών. Αποτελεί υποχρεωτικό μάθημα για τους φοιτητές που επιλέγουν την εξειδίκευση του τομέα.  Στόχοι του μαθήματος:   1. Αναγνώριση της σπουδαιότητας και του ρόλου του συστηματικού σχεδιασμού προϊόντων, συστημάτων και μηχανών 2. Εξοικείωση με τις σχεδιαστικές έννοιες 3. Κατανόηση των διαφορετικών σχεδιαστικών θεωριών, μεθόδων και τεχνικών και εξοικείωση με τις πλέον σημαντικές από αυτές 4. Απόκτηση πρακτικής εμπειρίας μέσω της εφαρμογής των ανωτέρω για την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου σχεδιαστικού project   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής:   * Θα γνωρίζει το ρόλο και τη σημασία του συστηματικού σχεδιασμού για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και μηχανών * Θα είναι εξοικειωμένος με τις αντίστοιχες θεωρίες, μεθόδους και τεχνικές | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Λήψη αποφάσεων  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή - Η αναγκαιότητα του σχεδιασμού. * Βασικοί όροι * Σχεδιαστικά μοντέλα * Η σχεδιαστική διαδικασία   + Έρευνα αγοράς   + Ανάλυση του προβλήματος   + Σύσταση της σχεδιαστικής ομάδας   + Απαιτήσεις και προδιαγραφές - Η τεχνική QFD   + Προγραμματισμός της σχεδιαστικής διαδικασίας   + Θεμελιώδης σχεδιασμός - Η μέθοδος της λειτουργικής ανάλυσης - Πηγές και τρόποι γέννησης σχεδιαστικών λύσεων από τις λειτουργίες - Μέθοδοι απόλυτης και σχετικής αξιολόγησης των σχεδιαστικών λύσεων   + Αναλυτικός σχεδιασμός - Το υλικό τεκμηρίωσης - Παράλληλος σχεδιασμός - Σχεδιασμός ως προς Χ * Τύποι σχεδιασμών * Βιομηχανικός σχεδιασμός * Σχεδιασμός και σχεδιαστές - Νοητικές διαδικασίες κατά το σχεδιασμό - Ο δημιουργικός σχεδιαστής - Οι σχεδιαστικές γλώσσες |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Επίλυση θεμάτων | 34 | | Αυτοτελής μελέτη | 15 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η βαθμολόγηση γίνεται βάσει συνδυασμού των παρακάτω υποχρεωτικών διαδικασιών:   * τελική γραπτή εξέταση * σχεδιαστική εργασία και * προφορική εξέταση επί της σχεδιαστικής εργασίας   Ο τελικός βαθμός προκύπτει από τη σχέση:  *Τελ. βαθμός = 0.4 x (βαθμ. γραπτ. εξετ.) + 0.4 x (βαθμ. σχεδ. εργ.) + 0.2 x (βαθμ. προφ. εξετ. σχεδ. εργ.)*  (Οι ανωτέρω πληροφορίες είναι προσβάσιμες από τους φοιτητές και είναι αναρτημένες στην ηλεκτρονική διεύθυνση:  https://eclass.upatras.gr/modules/announcements/index.php?course =MECH1189&an\_id=43069 |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * K. Otto, K. Wood, Product design: techniques in reverse engineering and new product development. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall, 2001. * D.G. Ullman, The mechanical design process. New York: McGraw-Hill, 1992. * R. Eggert, Engineering design. Upper Saddle River N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005. * N. Cross, Engineering design methods: strategies for product design, 4th ed. Chichester England ;Hoboken NJ: J. Wiley, 2008. * Κ. Σαριδάκης, Μεθοδολογίες σχεδιασμού βασιζόμενες σε τεχνικές υπολογιστικής νοημοσύνης και σε προηγούμενη σχεδιαστική γνώση.” Διδακτορική διατριβή, Πάτρα, 2008. * M. French, Conceptual design for engineers, 2nd ed. London: Design Council, 1985. * V. Hubka, Theory of technical systems: a total concept theory for engineering design. Berlin ;New York: Springer-Verlag, 1988. * G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, Engineering design: a systematic approach, 3rd ed. London: Springer, 2007. * S. Finger and J. R. Dixon, “A review of research in mechanical engineering design. Part I: Descriptive, prescriptive, and computer-based models of design processes,” Research in Engineering Design, vol. 1, no. 1, pp. 51-67, 1989. * P. P.-S. Chen, “The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data”, ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1, No. 1, pp. 9-36, 1976. * S. Pugh, “Concept selection: a method that works”. In: Hubka, V. (ed.), “Review of design methodology”, Proceedings of international conference on engineering design, Rome. Zürich: Heurista, pp. 497 – 506, 1981. * T.L. Saaty, “How to make a decision: The analytic hierarchy process”, European Journal of Operational Research, vol. 48, pp. 9–26, 1990. * J. Jones, Design methods : [with new prefaces and additional texts], 2nd ed. New York [u.a.]: Wiley, 1992. * D. V. Steward, “The Design Structure System: A Method for Managing the Design of Complex Systems,” IEEE Transactions on Engineering Management, 28, p. 71-74, 1981 * “Memory and the Brain.” [Online]. Available: [http: //serendip.brynmawr.edu /biology/b103/f97/projects97/ Warren.html](http://serendip.brynmawr.edu/biology/b103/f97/projects97/Warren.html). [Accessed: 11-Feb-2011]. * ‘Industrial design - Wikipedia, the free encyclopedia’. [http://en.wikipedia.org/wiki/ Industrial\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/%20Industrial_design) . [Accessed: 14-Απριλίου-2011]. * A. Griffin, J. R. Hauser, ‘The Voice of the Customer’, Marketing Science, vol. 12, 1, PP. 1-27, January 1993.  * [Lai-Kow Chan](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=RedirectURL&_method=outwardLink&_partnerName=27983&_origin=article&_zone=art_page&_linkType=scopusAuthorDocuments&_targetURL=http%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2Fscopus%2Finward%2Fauthor.url%3FpartnerID%3D10%26rel%3D3.0.0%26sortField%3Dcited%26sortOrder%3Dasc%26author%3DChan,%2520Lai-Kow%26authorID%3D36907173700%26md5%3D9e82197b70744dff96b0c446ad237188&_acct=C000059670&_version=1&_userid=83471&md5=d69ef48a1289300b40b87f2278f933f8), [Ming-Lu Wu](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=RedirectURL&_method=outwardLink&_partnerName=27983&_origin=article&_zone=art_page&_linkType=scopusAuthorDocuments&_targetURL=http%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2Fscopus%2Finward%2Fauthor.url%3FpartnerID%3D10%26rel%3D3.0.0%26sortField%3Dcited%26sortOrder%3Dasc%26author%3DWu,%2520Ming-Lu%26authorID%3D7405593142%26md5%3Dffada9cd468d9ac944b59f9045c49ee9&_acct=C000059670&_version=1&_userid=83471&md5=09448320cb345c85292df24d32217e95), Quality function deployment: A literature review, European Journal of Operational Research, Volume 143, Issue 3, 16 December 2002, Pages 463–497 * “Quality (business) - Wikipedia, the free encyclopedia.” [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Product\_quality. [Accessed: 22-Mar-2012]. * D.A. Garvin, Competing on Eight Dimensions of Quality, Harvard Business Review, pp. 101-109, 1987 * S. Mizuno, Y. Akao, and K. Ishihara, QFD, the customer-driven approach to quality planning and deployment. Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization, 1994 * J.R. Hauser, D. Clausing, House of Quality, Harvard Business Review Article, 1988 * R. Creasy and S. of A. V. Engineers, FAST: Functional Analysis System Technique Manual. Society of American Value Engineers, 1973. * D. Lefever and K. L. Wood, Design for Assembly Techniques in Reverse Engineering and Redesign, in National Conference on Artificial Intelligence, 1996. * S. Eppinger and T. Browning, Design Structure Matrix Methods and Applications (Engineering Systems), The MIT Press, 2012 * W.J.J. Gordon, Synectics: The Development of Creative Capacity, N.Y., Harper and Row Publ., 1961 * S. Pugh, Total Design, Reading, MA, Addison-Wesley, 1991 * T.L. Saatly, Decision Making: The Hirearchy and Network Processes (AHP/ANP), Journal of Systems Science and System Engineering, Vol. 13, No. 1, pp. 1-35, 2004 * N.F.M. Rosenburg and J. Eekels, Product Design: Fundamentals and Methods, John Wisley & Sons, 1995 |

**COURSE OUTLINE: DESIGN OF MECHANICAL SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΚΥ8 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Design of Mechanical Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1189/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a compulsory course of specialization and is offered by the CAD/CAM sector in the 9th semester of study. It is a compulsory course for students who choose the specialization of the field.  Objectives of the course:   1. Recognize the importance and role of systematic design of products, systems and machines 2. 2. Gain familiarity with design concepts 3. 3. Understand the different design theories, methods and techniques 4. 4. Acquire practical experience through the implementation of them for an integrated design project   Upon successful completion of the course the student will be:   * aware of the role and importance of systematic design for the development of new products and machines * familiar with the relevant theories, methods and techniques | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation to new situations/requirements  Autonomous work  Collaborative project implementation  Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies  Decision-making  Creation of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction - The necessity of design * Basic terms * Design models * The design process   + Market σθρωευ   + Analysis of the problem   + Setting up the design team   + Requirements and specifications - The QFD technique   + Programming the design process   + Fundamental design - The method of functional analysis - Sources and ways of forming new design solutions from functions - Methods of absolute and relative evaluation of design solutions   + Detailed design - Documentation - Parallel design – Design for X * Types of designs * Industrial design * Design and Designers - Mental Design Processes - Creative Designer - Design Languages |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of conventional and MM-based methods for teaching and communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 | | Project | 34 | | Home study | 15 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Grading is based on a combination of the following mandatory procedures:   * final written examination * project work and * oral exam on the project   The final grade is derived from the relationship:  Final grade = 0.4 x (final written examination grade) + 0.4 x (project degree) + 0.2 x (oral exam degree)  (The above information is accessible to students and is posted at:  https://eclass.upatras.gr/modules/announcements/index.php?course = MECH1189 & an\_id = 43069 |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * K. Otto, K. Wood, Product design: techniques in reverse engineering and new product development. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall, 2001. * D.G. Ullman, The mechanical design process. New York: McGraw-Hill, 1992. * R. Eggert, Engineering design. Upper Saddle River N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2005. * N. Cross, Engineering design methods: strategies for product design, 4th ed. Chichester England ;Hoboken NJ: J. Wiley, 2008. * M. French, Conceptual design for engineers, 2nd ed. London: Design Council, 1985. * V. Hubka, Theory of technical systems: a total concept theory for engineering design. Berlin ;New York: Springer-Verlag, 1988. * G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, Engineering design: a systematic approach, 3rd ed. London: Springer, 2007. * S. Finger and J. R. Dixon, “A review of research in mechanical engineering design. Part I: Descriptive, prescriptive, and computer-based models of design processes,” Research in Engineering Design, vol. 1, no. 1, pp. 51-67, 1989. * P. P.-S. Chen, “The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data”, ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1, No. 1, pp. 9-36, 1976. * S. Pugh, “Concept selection: a method that works”. In: Hubka, V. (ed.), “Review of design methodology”, Proceedings of international conference on engineering design, Rome. Zürich: Heurista, pp. 497 – 506, 1981. * T.L. Saaty, “How to make a decision: The analytic hierarchy process”, European Journal of Operational Research, vol. 48, pp. 9–26, 1990. * J. Jones, Design methods : [with new prefaces and additional texts], 2nd ed. New York [u.a.]: Wiley, 1992. * D. V. Steward, “The Design Structure System: A Method for Managing the Design of Complex Systems,” IEEE Transactions on Engineering Management, 28, p. 71-74, 1981 * “Memory and the Brain.” [Online]. Available: [http: //serendip.brynmawr.edu /biology/b103/f97/projects97/ Warren.html](http://serendip.brynmawr.edu/biology/b103/f97/projects97/Warren.html). [Accessed: 11-Feb-2011]. * ‘Industrial design - Wikipedia, the free encyclopedia’. [http://en.wikipedia.org/wiki/ Industrial\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/%20Industrial_design) . [Accessed: 14-Απριλίου-2011]. * A. Griffin, J. R. Hauser, ‘The Voice of the Customer’, Marketing Science, vol. 12, 1, PP. 1-27, January 1993. * [Lai-Kow Chan](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=RedirectURL&_method=outwardLink&_partnerName=27983&_origin=article&_zone=art_page&_linkType=scopusAuthorDocuments&_targetURL=http%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2Fscopus%2Finward%2Fauthor.url%3FpartnerID%3D10%26rel%3D3.0.0%26sortField%3Dcited%26sortOrder%3Dasc%26author%3DChan,%2520Lai-Kow%26authorID%3D36907173700%26md5%3D9e82197b70744dff96b0c446ad237188&_acct=C000059670&_version=1&_userid=83471&md5=d69ef48a1289300b40b87f2278f933f8), [Ming-Lu Wu](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=RedirectURL&_method=outwardLink&_partnerName=27983&_origin=article&_zone=art_page&_linkType=scopusAuthorDocuments&_targetURL=http%3A%2F%2Fwww.scopus.com%2Fscopus%2Finward%2Fauthor.url%3FpartnerID%3D10%26rel%3D3.0.0%26sortField%3Dcited%26sortOrder%3Dasc%26author%3DWu,%2520Ming-Lu%26authorID%3D7405593142%26md5%3Dffada9cd468d9ac944b59f9045c49ee9&_acct=C000059670&_version=1&_userid=83471&md5=09448320cb345c85292df24d32217e95), Quality function deployment: A literature review, European Journal of Operational Research, Volume 143, Issue 3, 16 December 2002, Pages 463–497 * “Quality (business) - Wikipedia, the free encyclopedia.” [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Product\_quality. [Accessed: 22-Mar-2012]. * D.A. Garvin, Competing on Eight Dimensions of Quality, Harvard Business Review, pp. 101-109, 1987 * S. Mizuno, Y. Akao, and K. Ishihara, QFD, the customer-driven approach to quality planning and deployment. Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization, 1994 * J.R. Hauser, D. Clausing, House of Quality, Harvard Business Review Article, 1988 * R. Creasy and S. of A. V. Engineers, FAST: Functional Analysis System Technique Manual. Society of American Value Engineers, 1973. * D. Lefever and K. L. Wood, Design for Assembly Techniques in Reverse Engineering and Redesign, in National Conference on Artificial Intelligence, 1996. * S. Eppinger and T. Browning, Design Structure Matrix Methods and Applications (Engineering Systems), The MIT Press, 2012 * W.J.J. Gordon, Synectics: The Development of Creative Capacity, N.Y., Harper and Row Publ., 1961 * S. Pugh, Total Design, Reading, MA, Addison-Wesley, 1991 * T.L. Saatly, Decision Making: The Hirearchy and Network Processes (AHP/ANP), Journal of Systems Science and System Engineering, Vol. 13, No. 1, pp. 1-35, 2004 * N.F.M. Rosenburg and J. Eekels, Product Design: Fundamentals and Methods, John Wisley & Sons, 1995 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ1 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1189/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα είναι κατ’ επιλογή μάθημα και προσφέρεται από τον κατασκευαστικό τομέα στο 9ο εξάμηνο σπουδών.  Στόχοι του μαθήματος:   1. Εξοικείωση με τις βασικές έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης 2. Κατανόηση των αλγορίθμων, μεθόδων και τεχνικών συστηματικής κατάστρωσης και επίλυσης προβλημάτων 3. Εξοικείωση με τους τρόπους αναπαράστασης διακριτής και ασαφούς λογικής 4. Κατανόηση του τρόπου εφαρμογής μεθόδων επίλυσης και αναπαράστασης γνώσης για τη λύση προβλημάτων προερχομένων από το πεδίο του μηχανολόγου μηχανικού (σχεδιασμός, παραγωγικές διαδικασίες, ρομποτική, αυτόματος έλεγχος)   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής:   * Θα είναι εξοικειωμένος με τις βασικές έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης και τις μεθόδους έρευνας και αναπαράστασης γνώσης για την επίλυση προβλημάτων * Θα μπορεί να εφαρμόζει τα παραπάνω για τη λύση προβλημάτων προερχομένων από το πεδίο του μηχανολόγου και αεροναυπηγού μηχανικού | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Αυτόνομη εργασία  Λήψη αποφάσεων  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή – Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη  – Η σήμερα * Περιγραφή προβλημάτων -  Τρόποι περιγραφής – Αλγόριθμοι Αναζήτησης – Αλγόριθμοι τυφλής  (εξαντλητικής) αναζήτησης – Αλγόριθμοι ευριστικής αναζήτησης * Αναπαράσταση γνώσης και λογικές – Προτασιακή, κατηγορηματική και διαζευκτική λογική – Μη μονότονη λογική – Δομημένες αναπαραστάσεις γνώσης (Σημασιολογικά δίκτυα, πλαίσια, εννοιολογικές εξαρτήσεις, σενάρια) – Κανόνες – Αναπαράσταση του χρόνου – Είδη συλλογιστικής * Αβέβαια λογική (Πιθανότητες, νόμος του Bayes, προσέγγιση Dempster-Shafer) – Ασαφής λογική * Συστήματα γνώσης – Είδη συλλογιστικής στα συστήματα γνώσης - Έμπειρα συστήματα (ΕΣ) - Χαρακτηριστικά των (ΕΣ) – Η δομή των (ΕΣ) – Διαδικασία ανάπτυξης (ΕΣ * Μηχανική μάθηση * Γενετικοί αλγόριθμοι * Εφαρμογές συστημάτων γνώσης διακριτής και ασαφούς λογικής στον σχεδιασμό και στην διάγνωση βλαβών μηχανών και μηχανολογικών συστημάτων * Ευφυής έλεγχος και τεχνικές ευφυούς ελέγχου * Ασαφείς ελεγκτές - Σχεδιασμός και εφαρμογές ασαφών ελεγκτών * Εισαγωγή στο Νευρωνικό έλεγχο και εφαρμογές |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 40 | | Επίλυση θεμάτων |  | | Αυτοτελής μελέτη | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η βαθμολόγηση γίνεται βάσει της τελικής γραπτής εξέτασης |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * [Stuart Russell](http://www.biblionet.gr/author/54010/Stuart_Russell), [Peter Norvig](http://www.biblionet.gr/author/54011/Peter_Norvig), Τεχνητή νοημοσύνη: Μια σύγχρονη προσέγγιση, [Κλειδάριθμος](http://www.biblionet.gr/com/665/%CE%9A%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CF%82), 2004 * Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου., Τεχνητή Νοημοσύνη - [Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας](http://afroditi.uom.gr/uompress/newcontact.php), 2011 * [Elaine Rich](https://www.amazon.com/Elaine-Rich/e/B001KCTEJK/ref=dp_byline_cont_book_1), [Kevin Knight](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Kevin+Knight&search-alias=books&field-author=Kevin+Knight&sort=relevancerank), Artificial Intelligence, McGraw-Hill, 1990 |

**COURSE OUTLINE: APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΚΥ1 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Applications of Artificial Intelligence | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1189/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a lecture course and is offered by the CAD/CAM sector in the 9th semester of study.  Objectives of the course:   * Gain familiarity with the basic concepts of Artificial Intelligence * Understand the algorithms, methods and techniques of systematic problem formulation and solving * Familiarize with ways of representing discrete and fuzzy logic * Understand how to apply methods of solving and representing knowledge to solve problems from the field of mechanical engineering (design, production processes, robotics, automatic control, etc.)   Upon successful completion of the course the student will be:   * familiar with the basic concepts of Artificial Intelligence and the methods of exploring and representing knowledge to solve problems * able to apply the above to solve problems arising from the field of mechanical and aeronautical engineering | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies  Decision-making  Creation of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction - What is Artificial Intelligence * Description of problems Search Algorithms - Blank and heuristic search algorithms * Representation of knowledge – Propositional and predicate logic - Structured representations of knowledge (Semantic networks, frameworks, conceptual dependencies, scripts) – Rules - Fuzzy Logic * Knowledge systems - Types of reasoning in knowledge systems – Expert systems (ES) – Characteristics, structure and development of expert systems * Machine learning * Genetic algorithms * Applications of knowledge systems of discrete and fuzzy logic in the design and for machine fault diagnosis * Intelligent control and intelligent control techniques * Fuzzy Controllers - Design and Applications of fuzzy Controllers * Introduction to NN-based control and applications |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of conventional and MM-based methods for teaching and communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 40 | | Home study | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Grading is based on the final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * [Stuart Russell](http://www.biblionet.gr/author/54010/Stuart_Russell), [Peter Norvig](http://www.biblionet.gr/author/54011/Peter_Norvig), Τεχνητή νοημοσύνη: Μια σύγχρονη προσέγγιση, [Κλειδάριθμος](http://www.biblionet.gr/com/665/%CE%9A%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CF%82), 2004 (in Greek) * Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου., Τεχνητή Νοημοσύνη - [Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας](http://afroditi.uom.gr/uompress/newcontact.php), 2011 (in Greek) * [Elaine Rich](https://www.amazon.com/Elaine-Rich/e/B001KCTEJK/ref=dp_byline_cont_book_1), [Kevin Knight](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Kevin+Knight&search-alias=books&field-author=Kevin+Knight&sort=relevancerank), Artificial Intelligence, McGraw-Hill, 1990 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΕ15 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στα Συστήματα Παραγωγής | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Σχεδιασμός των παραγωγικών συστημάτων. Το πρόβλημα των απαιτούμενων πόρων. Το πρόβλημα της τοπολογίας των πόρων. Το πρόβλημα της ροής υλικού. Το πρόβλημα της ροής πληροφορίας. Το πρόβλημα της απαιτούμενης χωρητικότητας των αποθηκευτικών χώρων. Προβλήματα σύνθετου σχεδιασμού. Η λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. Μέθοδοι και εργαλεία για την λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. Η ανάθεση των εργασιών στους πόρους του συστήματος. Συστήματα λήψης αποφάσεων για την λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/eisagoge-sta-sustemata-paragoges | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν βασικές έννοιες σχεδιασμού παραγωγικών συστημάτων και τις κυριότερες προκλήσεις. Θα εξοικειωθούν με μεθόδους και εργαλεία για τον σχεδιασμό και λειτουργία παραγωγικών συστημάτων. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την δημιουργία τεχνολογικών προγραμμάτων για την ανάθεση των εργασιών στους πόρους του συστήματος καθώς και την ανάπτυξη και χρήση συστημάτων λήψης αποφάσεων για την λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Σχεδιασμός των παραγωγικών συστημάτων. * Το πρόβλημα των απαιτούμενων πόρων. * Το πρόβλημα της τοπολογίας των πόρων. * Το πρόβλημα της ροής υλικού. * Το πρόβλημα της ροής πληροφορίας. * Το πρόβλημα της απαιτούμενης χωρητικότητας των αποθηκευτικών χώρων. * Προβλήματα σύνθετου σχεδιασμού. * Η λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. * Μέθοδοι και εργαλεία για την λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. * Η ανάθεση των εργασιών στους πόρους του συστήματος. * Συστήματα λήψης αποφάσεων για την λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39-45 | | Μελέτη Θεωρίας | 52-60 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **INTRODUCTION TO MANUFACTURING SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΕ15 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Manufacturing Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Design of manufacturing systems. The problem of the required resources. The problem of resource topology. The material flow problem. The problem of information flow. The problem of the required storage capacity. Complex design problems. The operation of manufacturing systems. Methods and tools for the operation of manufacturing systems. Tasks assignment to system resources. Decision making systems for the operation of manufacturing systems. | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/eisagoge-sta-sustemata-paragoges | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will learn basic concepts of designing production systems and the associated main challenges. They will also familiarize with methods and tools for the design and operation of production systems. * Skills: Students will develop skills in setting up technology programs for assigning work to system resources as well as developing and using decision making systems for the operation of production systems. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Design of manufacturing systems. * The problem of resource requirements. * The problem of resources layout. * The problem of material flow. * The problem of information flow. * The problem of queue capacity. * Complex design problems. * Operation of manufacturing systems. * Methods and tools for the operation of the manufacturing systems. * The task – resource assignment problem. * Decision-making for the operation of manufacturing systems. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39-45 | | Independent study and preparation of assignments | 52-60 | | ***Total number of hours*** | ***91-105*** | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΕ24 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βιομηχανικός Αυτοματισμός | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | - | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1188/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα προσφέρει μια ευρεία εισαγωγή στις βασικές έννοιες της θεωρίας & πρακτικής των συστημάτων βιομηχανικών αυτοματισμών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Αναγνωρίζει και μελετάει συστήματα βιομηχανικού αυτοματισμού. * Μελετάει συστήματα αισθητήρων και ενεργοποιητών. * Αναλύει και σχεδιάζει βασικά κυκλώματα ηλεκτρικών αυτοματισμών. * Μελετάει και σχεδιάζει κυκλώματα πνευματικών και υδραυλικών αυτοματισμών. * Αντιλαμβάνεται την ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων ηλεκτροπνευματικών αυτοματισμών. * Μελετάει συστήματα προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) κοινών και βασισμένων σε Ασαφή Λογική. * Προγραμματίζει PLC. * Σχεδιάζει και προγραμματίζει συστήματα επικοινωνίας με υπολογιστές A/D, D/A. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Αυτόνομη εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Αντικείμενο και εφαρμογές του βιομηχανικού αυτοματισμού. – Αισθητήρες και ενεργοποιητές στο βιομηχανικό αυτοματισμό. - Ηλεκτρικοί αυτοματισμοί. Ανάλυση κυκλωμάτων αυτοματισμού. Βασικά κυκλώματα. - Πνευματικοί και υδραυλικοί αυτοματισμοί. Μέθοδοι ανάλυσης και σύνθεσης κυκλωμάτων. - Ηλεκτροπνευματικοί αυτοματισμοί. Μέθοδοι ανάλυσης και σύνθεσης κυκλωμάτων. - Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC), κοινά και βασισμένα σε Ασαφή Λογική. Γλώσσες προγραμματισμού. Επικοινωνία με υπολογιστές, Α/D, D/A. - Εφαρμογές του βιομηχανικού αυτοματισμού, σχεδίαση συστημάτων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.  Χρήση κατάλληλων υπολογιστικών περιβαλλόντων προσομοίωσης (AUTOMSIM) στις εργαστηριακές ασκήσεις.  Εξάσκηση στις εργαστηριακές ασκήσεις με διατάξεις και όργανα βιομηχανικού τύπου. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακές ασκήσεις | 4 | | Συγγραφή ασκήσεων | 13 | | Αυτοτελής μελέτη | 64 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή εξέταση (80%). Η γραπτή εξέταση περιλαμβάνει στοιχεία θεωρίας, ανάλυση και σύνθεση (σχεδιασμό). * Εργαστηριακές Ασκήσεις και Συγγραφή Ασκήσεων (20%).   Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι μονίμως προσβάσιμα στους φοιτητές από την πλατφόρμα e-class. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   1. D. Pessen, Industrial Automation: Circuit Design and Components, J. Wiley & Sons, 1989, 2. F. Petruzella, Programmable Logic Controllers, Mc Graw Hill, 1989 3. Mclnthyre and  Losee, Βιομηχανικοί Αυτοματισμοί Κινητήρων, Εκδόσεις Τζιολα Ε., 1993 4. C. Fraser, J. Milne, ?Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers? 5. Σ. Ρούμπη, Αυτοματισμός με προγραμματιζόμενους λογικούς Ελεγκτές, Σημενς ΑΕ.   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE: INDUSTRIAL AUTOMATION**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΕ24 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Industrial Automation | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory Sessions | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1188/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course constitutes a first, comprehensive, introduction to the basic notions of the theory and practice of industrial automation systems. Upon successful completion of the course the student will be in position to:  • Recognize and study industrial automation systems.  • Study and design sensor and actuator systems.  • Analyze and designs basic circuits of electrical automation.  • Study and design pneumatic and hydraulic automation circuits.  • Understand the analysis and synthesis of electropneumatic automation circuits.  • Design common PLC systems and based on Fuzzy Logic.  • Programming PLC.  • Design and programming computer’s communication systems with A/D, D/A. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Team work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to Industrial Automation - Sensors and Actuators – Introduction to switching theory, switching algebra and design of switching systems -Electrical automation: elements and systems -Pneumatic automation: valves, pneumatic circuits design -Electropneumatic automation: sequence charts, ladder diagrams, analysis and synthesis of circuits- Programmable Logic Controllers (PLC):programming and applications, fuzzy logic based PLC - Communication of sensors and actuators with computers, A/D, D/A, Applications to Industrial Automation – Design of Industrial Automation Systems. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to Face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | The course is supported via the e-class electronic platform.  Use of simulation environments (AUTOMSIM) for the laboratory exercises. Laboratory exercises with devices and instruments of industrial type. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory Sessions | 4 | | Preparation of Exercises | 13 | | Independent study | 64 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1 Written examination (80%). The written examination includes theory, analysis and design aspects.  2 Laboratory Reports and preparation of exercises (20%).  The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. D. Pessen, Industrial Automation: Circuit Design and Components, J. Wiley & Sons, 1989, 2. F. Petruzella, Programmable Logic Controllers, Mc Graw Hill, 1989 3. Mclnthyre and Losee, Βιομηχανικοί Αυτοματισμοί Κινητήρων, Εκδόσεις Τζιολα Ε., 1993 4. C. Fraser, J. Milne, ?Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers? 5. Σ. Ρούμπη, Αυτοματισμός με προγραμματιζόμενους λογικούς Ελεγκτές, Σημενς ΑΕ. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ16 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Σχεδιασμός με Η/Υ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και εργαστηριακές ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχει. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι στα ΑΓΓΛΙΚΑ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://eclass.upatras.gr/courses/MECH1179/> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο εκπαιδευόμενος εμπεδώνει το γεωμετρικό και μαθηματικό υπόβαθρο των γραφικών μεθόδων και αναπαραστάσεων (συρματική, επιφανειακή και στερεά) που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Εστιάζει στις μαθηματικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση και την διαχείριση των γραφικών στον υπολογιστή. Εφαρμόζει τις μεθόδους αυτές σε καθημερινά προβλήματα σχεδίασης, χρησιμοποιώντας ένα από τα πιο δημοφιλή λογισμικά στον χώρο, το CATIA της Dassault Systemes, το οποίο είναι διαθέσιμο στο Υπολογιστικό Κέντρο του τμήματος. Αν και στο τέλος του μαθήματος οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τον χειρισμό μόνο ενός λογισμικού μοντελοποίησης με στερεά, έχουν την ικανότητα να προσαρμοστούν σε οιοδήποτε αντίστοιχο λογισμικό (πχ. SolidWorks, Mechanical Desktop, Pro-Engineer κλπ.), εφόσον το μαθηματικό / γεωμετρικό υπόβαθρο είναι ένα και το αυτό. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Γενικές ικανότητες στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:  Α) αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών (ο ορισμός του σχεδιασμού), με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών (λογισμικά σχεδίασης),  Β) προσαρμογή σε νέες καταστάσεις (αλλαγή δεδομένων / βελτιστοποίηση οδηγούν σε νέα σχεδιαστική λύση)  Γ) λήψη αποφάσεων (θεμελιώδες μέρος του σχεδιασμού)  Δ) αυτόνομη εργασία  Ε) σχεδιασμός και διαχείριση έργων (υπό την μορφή διαδικασιών παραγωγής, που αποτελούν μέρος του μαθήματος)  Στ) προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης (μέσα από την σχεδιαστική διαδικασία) | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στις γραφικές μεθόδους σχεδιασμού με ηλεκτρονικό υπολογιστή.  Επίπεδοι μετασχηματισμοί.  Τρισδιάστατοι μετασχηματισμοί.  Προβολές.  Συρματική αναπαράσταση.  Καμπύλες Bezier και B-splines.  Επιφάνειες.  Σύνθετες επιφάνειες.  Μοντελοποίηση με στερεά.  Σχεδιασμός και υπολογισμός με πεπερασμένα στοιχεία.  Οπτικός ρεαλισμός |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | ΠΡΟΣΩΠΟ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΟ |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση, καθώς και στην επικοινωνία με τους φοιτητές-τριες (eclass UPatras) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | ΔΙΑΛΕΞΗ | 13 | | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ | 26 | | ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ | 36 | | Σύνολο Μαθήματος | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται  (α) με την συμμετοχή τους στα μαθήματα και τα εργαστήρια **(10%)**,  (β) την βαθμολόγηση των 12 εργαστηριακών τους ασκήσεων **(40%)**,  (γ) την βαθμολόγηση των 12 ασκήσεων στο σπίτι **(40%)** και  (δ) τη συμμετοχή και βαθμολόγηση του τεστ που γίνεται τη 13η εβδομάδα του μαθήματος **(10%).**  Επιτυχία στο μάθημα θεωρείται η συγκέντρωση τουλάχιστον 5 μονάδων στις 10. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *Προτεινόμενη ΒιΒλιογραφία:*  Σχεδιασμός με Η-Υ, Παπαδόπουλος Χρήστος, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2000.  Συστήματα CAD/ CAM και τρισδιάστατη μοντελοποίηση, Μπιλάλης Νικόλαος  Α.,Μαραβελάκης Εμμανουήλ, Εκδόσεις Κριτική ΑΕ, 2009, (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 11787).  [CAD/CAM Theory and Practice](http://www.amazon.com/CAD-Theory-Practice-Ibrahim-Zeid/dp/0070728577/ref=sr_1_2?s=books&ie=UTF8&qid=1298213961&sr=1-2), Ibrahim Zeid, McGraw Hill, 1991.  [Engineering Graphics](http://www.amazon.com/Engineering-Graphics-8th-Frederick-Giesecke/dp/0131415212/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1298214024&sr=1-1) (8th Edition), Frederic E. Giesecke et al, Macmillan, 2003.  [Computer Graphics - Principles and Practice](http://www.amazon.com/Computer-Graphics-Principles-Practice-2nd/dp/0201848406/ref=sr_1_fkmr0_3?ie=UTF8&qid=1298214304&sr=1-3-fkmr0), Foley, VanDam, Feiner, Hughes, Second Edition, Addison Wesley, 1987.  [Graphics for Engineers with AutoCAD 2002](http://www.amazon.com/Graphics-Engineers-AutoCAD-2002-6th/dp/0130081728/ref=sr_1_fkmr1_1?ie=UTF8&qid=1298214201&sr=1-1-fkmr1) (6th Edition) James Earle, Addison Wesley, 1989.  [Mathematical Elements for Computer Graphics](http://www.amazon.com/Mathematical-Elements-Computer-Graphics-Rogers/dp/B000J4WI52/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1298214358&sr=1-1),David Rogers and Alan Adams, McGraw Hill International Editions, 1989.  [Computer Integrated Manufacturing and Engineering](http://www.amazon.com/Computer-Integrated-Manufacturing-Engineering-Rembold/dp/0201565412/ref=sr_1_fkmr3_1?ie=UTF8&qid=1298214456&sr=1-1-fkmr3), U. Rembold, B.O. Nnaji, A.Storr, Addison Wesley, 1993. |

**COURSE OUTLINE:** **COMPUTER AIDED DESIGN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚY16 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Computer Aided Design | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and practice in the laboratory | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | none | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES in ENGLISH | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://eclass.upatras.gr/courses/MECH1179/> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Students will familiarize with graphical presentation methods (wireframe, surface and solid), used in computer aided design and drafting. They will get acquainted with the mathematical / geometrical methods, that form the basis of computer graphics software. To practice this newly acquired knowledge, students are required to complete a series of small projects, both in the lab and at home, using one of the most popular in the industry design and drafting software, CATIA by Dassault Systemes, which is available in the computer lab. Nevertheless, they are free to choose and use whatever other software, they have handy (e.g. SolidWorks, Mechanical Desktop,ProEngineer κλπ.), but this will not be available in the class. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| One of the objectives of this course is for the student to develop the following abilities / skills:  a) data and information search, analysis and synthesis, using corresponding technologies,  b) adapting to new environments  c) decision making  d) independent work  e) project design and management  f) encouraging free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to graphical methods in Computer Aided Design.  Geometric transformations in 2D.  Geometric transformations in 3D.  Projections.  Wireframe modelling.  Bezier and B-spline curves.  Surfaces.  Complex surfaces.  Solid Modelling.  Finite element analysis.  Rendering.  Product life management. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | FACE TO FACE |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information and communication technologies (multimedia, internet, eclass UPatras) are utilized in the classroom as well as for communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 13 | | Lab work – classwork | 26 | | Homework | 36 | | Total number of hours for the Course | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Student evaluation is performed in the following manner,  (a) by being present and actively participating in the class and lab practice exercises **(10%)**,  (b) by their performance in the laboratory practice exercises **(40%)**,  (c) by their performance in the homework exercises **(40%)** and  (d) by their performance in the final test **(10%)**.  A 50% grade or 5 out of 10 is sufficient for a student to PASS the course. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Σχεδιασμός με Η-Υ, Παπαδόπουλος Χρήστος, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2000.  Συστήματα CAD/ CAM και τρισδιάστατη μοντελοποίηση, Μπιλάλης Νικόλαος Α.,Μαραβελάκης Εμμανουήλ, Εκδόσεις Κριτική ΑΕ, 2009, (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 11787).  [CAD/CAM Theory and Practice](http://www.amazon.com/CAD-Theory-Practice-Ibrahim-Zeid/dp/0070728577/ref=sr_1_2?s=books&ie=UTF8&qid=1298213961&sr=1-2), Ibrahim Zeid, McGraw Hill, 1991.  [Engineering Graphics](http://www.amazon.com/Engineering-Graphics-8th-Frederick-Giesecke/dp/0131415212/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1298214024&sr=1-1) (8th Edition), Frederic E. Giesecke et al, Macmillan, 2003.  [Computer Graphics - Principles and Practice](http://www.amazon.com/Computer-Graphics-Principles-Practice-2nd/dp/0201848406/ref=sr_1_fkmr0_3?ie=UTF8&qid=1298214304&sr=1-3-fkmr0), Foley, VanDam, Feiner, Hughes, Second Edition, Addison Wesley, 1987.  [Graphics for Engineers with AutoCAD 2002](http://www.amazon.com/Graphics-Engineers-AutoCAD-2002-6th/dp/0130081728/ref=sr_1_fkmr1_1?ie=UTF8&qid=1298214201&sr=1-1-fkmr1) (6th Edition) James Earle, Addison Wesley, 1989.  [Mathematical Elements for Computer Graphics](http://www.amazon.com/Mathematical-Elements-Computer-Graphics-Rogers/dp/B000J4WI52/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1298214358&sr=1-1),David Rogers and Alan Adams, McGraw Hill International Editions, 1989.[Computer Integrated Manufacturing and Engineering](http://www.amazon.com/Computer-Integrated-Manufacturing-Engineering-Rembold/dp/0201565412/ref=sr_1_fkmr3_1?ie=UTF8&qid=1298214456&sr=1-1-fkmr3), U. Rembold, B.O. Nnaji, A.Storr, Addison Wesley, 1993. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΕΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΥ10 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανές Διακίνησης Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Ενιαία απονομή | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1109/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα είναι κατ’ επιλογή μάθημα και προσφέρεται από τον κατασκευαστικό τομέα στο 10ο εξάμηνο σπουδών.  Στόχοι του μαθήματος:   * Αναγνώριση της σπουδαιότητας και του ρόλου των συστημάτων και μηχανών διακίνησης υλικών (ΜΔΥ) στα σύγχρονα τεχνολογικά και κοινωνικά συστήματα * Κατανόηση των γενικών εννοιών, θεωριών και μεθόδων για το σχεδιασμό μεταφορικών και ανυψωτικών διατάξεων, μηχανών και συστημάτων * Κατανόηση και ανάλυση των διαφορετικών τύπων και κατηγοριών φορτίων και (ΜΔΥ)   Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής:   * Θα γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας των κυριότερων μεταφορικών και ανυψωτικών συστημάτων * Θα μπορεί να επιλέγει το καλύτερο σύστημα για τη διακίνηση δεδομένων υλικών, φορτίων ή προσώπων * Θα μπορεί να σχεδιάζει και να υπολογίζει τα κυριότερα στοιχεία ενός συστήματος διακίνησης υλικών ή/και προσώπων | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Αυτόνομη εργασία  Λήψη αποφάσεων  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή - Μεταφορικές και ανυψωτικές μηχανές - Τύποι, ταξινομήσεις και χρήσεις * Γενική θεωρία μεταφορικών μηχανών   + Τύποι μεταφορικών μηχανών   + Χαρακτηριστικά υλικών   + Ικανότητα μεταφοράς   + Υπολογισμοί αντιστάσεων και ισχύος   + Οδηγοί διατάξεις - Πολλαπλή οδήγηση   + Εκκίνηση και πέδηση μεταφορικών μηχανών   + Διατάξεις τάνυσης * Τύποι μεταφορικών μηχανών: Ταινιόδρομοι, μηχανές apron, μηχανές με πτερύγια, υπερυψωμένες μηχανές κλπ. * Γενική θεωρία ανυψωτικών μηχανών   + Εισαγωγή - Τύποι ανυψωτικών μηχανών - Ταξινομήσεις και χρήσεις   + Βασικές σχέσεις υπολογισμού   + Στοιχεία ανυψωτικών μηχανών: Συρματόσχοινα, αλυσίδες, τύμπανα, τροχαλίες   + Συστήματα ασφαλείας: Τροχοί αναστολής, πέδες   + Εκκίνηση και πέδηση ανυψωτικών μηχανών * Τύποι ανυψωτικών μηχανών: Βαρούλκα, πολύσπαστα, γερανοί, γερανογέφυρες, ανελκυστήρες κλπ. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία  Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 40 | | Επίλυση θεμάτων | 25 | | Αυτοτελής μελέτη | 10 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Κατά την διάρκεια του εξαμήνου δίνονται δύο (2) θέματα. Η εκπόνηση των θεμάτων είναι προαιρετική. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται ως εξής:    (Τελικός βαθμός)= 0.6x(βαθμός θεμάτων)+0.4x(Βαθμός γραπτού)  ή  (Τελικός βαθμός)= Βαθμός γραπτού      Η συμμετοχή στην τελική εξέταση του μαθήματος είναι υποχρεωτική. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * Spivakosvsky, V. Dyachkov, Conveying Machines, Vol. 1 & 2, Mir Publishers, Moscow, 1985 * AC Hydraulic A/S, ©, http://www.ac-hydraulic.com/division\_uk.htm * Ace Industries, ©, www.aceindustries.com * Apex Fenner, Conveyor Belting, ©, <http://www.apexfenner.com.au/products> * Ashar Group, ©, http://www.ashargroup.com/meshbelt.htm, 1999 * Belt Conveyors for Bulk Materials, 5th Edition, Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA), 1997 * Bend-Pack, Inc., ©, Four-Post Lifts, Model HD-12, http://www.bendpak.com * CASAR Drahtseilwerk Saar GMBH, ©, www.casar.de * CM Industrial Products, ©, http://www.cmindustrial.com/index.asp * College-Industry Council on Material Handling Education (CICMHE), ©, <http://www.ie.ncsu.edu/kay/mhetax/TransEq/Conv/> * Continental, ©,CONTI Conveyor Belt Service Manual, Conveyor Belt System Design, 1988 * CONTITECH, ©, Textile Conveyor Belts, www.contitech.de * DBT, ©, http://www.dbt.de/…/belt\_conveyor\_drives/Bandantriebe.html * DENTSORAS A.J., Computer-Aided Design of Oscillating Conveyors, presented in XVI International Conference on "MATERIAL FLOW, MACHINES AND DEVICES IN INDUSTRY 2000", Belgrade, 7-8 Dec., 2000 * DENTSORAS A.J., TSALIDIS S., [An Application of Extended Design Space Search in Belt Conveyor Design](file:///D:\My%20Documents\My%20Webs\AJDPages1\paper13.html), Journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence, Vol. 10, No. 6, pp. 617-629, (1997) * Dependable Marking Systems Ltd., ©, <http://www.dependablemarking.com> * Elevator World magazine, ©, http://www.elevator-world.com * Ernst, Die Hebezeuge, Vieweg + Sohn, GmbH, Verlag Braunschweig, 1973 * Force Control Industries, Inc., ©, Posistop Motor Brake (MB Series), 8-4, A * Hollister-Whitney Elevator Corporation, ©, http://www.hollisterwhitney.com/ * http://www.ohiohistorycentral.org/ohc/nature/geology/rocks-ores/sand-gravel.shtml * J.E. Shigley, Mechanical Engineering Design, Second Edition, McGraw-Hill Kogakusha Ltd, 1972 * Johnson Industries Ltd., ©, http://www.brakes.ca/index.html * KONECRANES, ©, Hoists, Cranes & Winches, Lifting with efficiency, http://www.liftingsystems.konecranes.com * MAVRIKIOS D., DENTSORAS A., [Control of Geometric Consistency and Analytical Tension Conveyors during Belt Conveyor Design](file:///D:\My%20Documents\My%20Webs\AJDPages1\paper11.html), Bulk Solids Handling, vol. 17, No.3, (1997) * MIN-INZENJERING, ©, http://www.mineng.co.yu * OCS, in Focus, A magazine from OCS – Overhead Conveyor System, ©, 1/2003 * OMNI Metalcraft Corp., ©, Overhead Monorail Components * OZMAKINA Co. Ltd., ©, http://www.ozmakina.com.tr/produc.htm * Palm Beach Lifts, Inc., ©, http://www.palmbeachlifts.com * Precision, Inc., ©, http://www.ppipella.com/idler.html * Rexnord Corporation, Conveying Equipment Operation, Apron conveyors and feeders, Bulletin #5503, 1991 * Rubber & Plastics, ©, http://www.belting.cc/index.html * Screw Conveyor Corporation, ©, http://www.screwconveyorcorp.com * SIEGERT & CO.  GMBH & CO., ©, http://www.siegert-co.de/english/index\_en.htm * Smithsonian Institute, ©, http://americanhistory.si.edu/scienceservice/031042.htm * SpanSet - secutex, ©, http://www.spanset.co.uk/secutex/travers/doppelha/index.htm * Steven Miller, Mechanical Engineer, NCR Corporation, http://www.madsci.org/posts/archives/aug2001/997280452.Eg.r.html * Suzhou Sheng Neng Machinery Co., Ltd., ©, http://www.shengneng.com. * T.K.F., Inc., ©, Overhead Conveyors, May 1997 * The Best of Powder Handling & Processing (1989-1997), Bulk Solid Handling (1992-1997), Parts I, II and III, Trans Tech Publications, ed. R. Woehlbier, 2000 * The Falk Corporation, ©, http://www.falkcorp.com/tech-info/index.asp * Whitney and Son, Inc, ©, <http://www.whitneyandson.com/index.html> * Williamsport Wire rope Works, Inc., ©, Elevator wire ropes * Αυγερινός Γ., Μεταφορικές Μηχανές, Εκδ. ΠΛΑΙΣΙΟ, Αθήνα * Δέντσορας Α., Προσωπικές σημειώσεις στις Μηχανές Διακίνησης Υλικών |

**COURSE OUTLINE: MATERIAL CONVEYING MACHINES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΚΥ10 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Material Conveying Machines | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1109/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is a lecture course and is offered by the CAD/CAM sector in the 10th semester of study.  Objectives of the course:   * Recognition of the importance and role of Material Handling Systems and Machines (MSMs) in modern technological and social systems * Understanding the general concepts, theories and methods for the design of transport and lifting devices, machines and systems * Understanding and analyzing the different types and categories of loads   Upon successful completion of the course the student:   * will be aware of the operation of the main conveying and hoisting systems and machines * will be capable to design systems for handling materials and loads and make detailed calculations of their structural elements | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analysis and synthesis of data and information by applying the proper technologies  Adaptation to new situations  Decision-making  Creation of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction - Conveying and hoisting machines - Types and classifications * General theory of conveying machines   + Types of conveying machines   + Material characteristics   + Conveying capacity   + Resistance and power calculations   + Simple and multiple drive units   + Starting and braking of conveying machines   + Take-up devices   + Types of conveying machines: Belt conveyors, apron conveyors, flight conveyors, overhead conveyors, etc. * General theory of hoisting machines * Types of hoisting machines - Classifications   + Calculation formulas   + Elements of hoisting machines: Wire ropes, chains, drums, pulleys etc.   + Safety systems: Ratchets and brakes   + Starting and braking of hoisting machines   + Types of hoisting machines: Winches, pulley-brocks, cranes and derricks, elevators, etc. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in classroom |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of conventional and MM-based methods for teaching and communicating with the students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 40 | | Projects | 25 | | Home study | 10 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course (25 hours per ECTS) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Two (2) optional projects are given during the semester. The final grade of the course is as follows:   (Final Score) = 0.6x (av. degree of projects) + 0.4x (final exam grade)  or  (Final grade) = (final exam grade)  Participation in the final examination of the course is compulsory. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Spivakosvsky, V. Dyachkov, Conveying Machines, Vol. 1 & 2, Mir Publishers, Moscow, 1985 * AC Hydraulic A/S, ©, http://www.ac-hydraulic.com/division\_uk.htm * Ace Industries, ©, www.aceindustries.com * Apex Fenner, Conveyor Belting, ©, <http://www.apexfenner.com.au/products> * Ashar Group, ©, http://www.ashargroup.com/meshbelt.htm, 1999 * Belt Conveyors for Bulk Materials, 5th Edition, Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA), 1997 * Bend-Pack, Inc., ©, Four-Post Lifts, Model HD-12, http://www.bendpak.com * CASAR Drahtseilwerk Saar GMBH, ©, www.casar.de * CM Industrial Products, ©, http://www.cmindustrial.com/index.asp * College-Industry Council on Material Handling Education (CICMHE), ©, <http://www.ie.ncsu.edu/kay/mhetax/TransEq/Conv/> * Continental, ©,CONTI Conveyor Belt Service Manual, Conveyor Belt System Design, 1988 * CONTITECH, ©, Textile Conveyor Belts, www.contitech.de * DBT, ©, http://www.dbt.de/…/belt\_conveyor\_drives/Bandantriebe.html * DENTSORAS A.J., Computer-Aided Design of Oscillating Conveyors, presented in XVI International Conference on "MATERIAL FLOW, MACHINES AND DEVICES IN INDUSTRY 2000", Belgrade, 7-8 Dec., 2000 * DENTSORAS A.J., TSALIDIS S., [An Application of Extended Design Space Search in Belt Conveyor Design](file:///D:/My%20Documents/My%20Webs/AJDPages1/paper13.html), Journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence, Vol. 10, No. 6, pp. 617-629, (1997) * Dependable Marking Systems Ltd., ©, <http://www.dependablemarking.com> * Elevator World magazine, ©, http://www.elevator-world.com * Ernst, Die Hebezeuge, Vieweg + Sohn, GmbH, Verlag Braunschweig, 1973 * Force Control Industries, Inc., ©, Posistop Motor Brake (MB Series), 8-4, A * Hollister-Whitney Elevator Corporation, ©, http://www.hollisterwhitney.com/ * http://www.ohiohistorycentral.org/ohc/nature/geology/rocks-ores/sand-gravel.shtml * J.E. Shigley, Mechanical Engineering Design, Second Edition, McGraw-Hill Kogakusha Ltd, 1972 * Johnson Industries Ltd., ©, http://www.brakes.ca/index.html * KONECRANES, ©, Hoists, Cranes & Winches, Lifting with efficiency, http://www.liftingsystems.konecranes.com * MAVRIKIOS D., DENTSORAS A., [Control of Geometric Consistency and Analytical Tension Conveyors during Belt Conveyor Design](file:///D:/My%20Documents/My%20Webs/AJDPages1/paper11.html), Bulk Solids Handling, vol. 17, No.3, (1997) * MIN-INZENJERING, ©, http://www.mineng.co.yu * OCS, in Focus, A magazine from OCS – Overhead Conveyor System, ©, 1/2003 * OMNI Metalcraft Corp., ©, Overhead Monorail Components * OZMAKINA Co. Ltd., ©, http://www.ozmakina.com.tr/produc.htm * Palm Beach Lifts, Inc., ©, http://www.palmbeachlifts.com * Precision, Inc., ©, http://www.ppipella.com/idler.html * Rexnord Corporation, Conveying Equipment Operation, Apron conveyors and feeders, Bulletin #5503, 1991 * Rubber & Plastics, ©, http://www.belting.cc/index.html * Screw Conveyor Corporation, ©, http://www.screwconveyorcorp.com * SIEGERT & CO.  GMBH & CO., ©, http://www.siegert-co.de/english/index\_en.htm * Smithsonian Institute, ©, http://americanhistory.si.edu/scienceservice/031042.htm * SpanSet - secutex, ©, http://www.spanset.co.uk/secutex/travers/doppelha/index.htm * Steven Miller, Mechanical Engineer, NCR Corporation, http://www.madsci.org/posts/archives/aug2001/997280452.Eg.r.html * Suzhou Sheng Neng Machinery Co., Ltd., ©, http://www.shengneng.com. * T.K.F., Inc., ©, Overhead Conveyors, May 1997 * The Best of Powder Handling & Processing (1989-1997), Bulk Solid Handling (1992-1997), Parts I, II and III, Trans Tech Publications, ed. R. Woehlbier, 2000 * The Falk Corporation, ©, http://www.falkcorp.com/tech-info/index.asp * Whitney and Son, Inc, ©, <http://www.whitneyandson.com/index.html> * Williamsport Wire rope Works, Inc., ©, Elevator wire ropes |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΤΡΙΒΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΗΧΑΝΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_KE12 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10th | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τριβολογία στο Σχεδιασμό Μηχανών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Σύνολο πιστωτικών μονάδων | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών της Μηχανικής και της δυναμικής του απαραμόρφωτου σώματος (Ταλαντώσεις), θέματα κόπωσης από το μάθημα των Στοιχείων Μηχανών Ι (24312), Θέματα λίπανσης και τριβής, από το μάθημα Στοιχείων Μηχανών ΙΙ(24321). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/el/lessons/24-lesson12 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί βασικό μάθημα στo σχεδιασμό στοιχείων μηχανών και προϊόντων. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει , να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του τμήματος Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών τις γνώσεις σε Τριβομηχανικά συστήματα. Τριβή και φθορά. Διεργασίες επαφής (Hertz). Επιφανειακή τραχύτητα. Μέτρηση της πραγματικής επιφάνειας επαφής. Τριβή ολίσθησης, θερμοκρασία επαφής. Κύλιση. Θεωρίες της τριβής. Δυσρευστότητα και ροή. Δείκτης δυσρευστότητας. Νευτώνεια και μη Νευτώνεια ρευστά. Μέτρηση της δυσρευστότητας. Εξίσωση Petroff, απώλεια σε ισχύ. Λίπανση. Καμπύλη Stribeck. Υδροδυναμική λίπανση. Εξίσωση Reynolds. Έδρανα ολίσθησης. Υδροστατική λίπανση. Ωστικά έδρανα. Αεροέδρανα. Ελαστοϋδροδυναμική λίπανση. Μικτή λίπανση. Οριακή λίπανση. Ιδιότητες λιπαντικών. Υλικά εδράνων. Εφαρμογές.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:   * Έχει κατανοήσει έννοιες που αφορούν στη θεωρία , στο σχεδιασμό και την εφαρμογή της τριβής της φθοράς και της λίπανσης σε τυπικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει κατανοήσει μεθοδολογικά και ποσοτικά μέσω της επίλυσης ασκήσεων από πίνακα, θέματα που αφορούν τον τριβολογικό σχεδιασμό στοιχείων μηχανών και συναρμολογημάτων τους, σε εφαρμογές του Μηχανολόγου Μηχανικού. * Να έχει στο Εργαστήριο Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, εξασκηθεί στη διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών σχετικών με την μέτρηση τριβής , δυσρευστότητας και φθοράς σε διάφορα στοιχείων μηχανών (π.χ. έδρανο ολίσθησης, μέτρηση ιξώδους με ιξωδόμετρο τριχοειδούς σωλήνα) που διδάσκονται στη θεωρία και τις φροντιστηριακές ασκήσεις. * Να έχει μέσω της συνθετικής εργασίας, και της συνεργασίας με τους συμφοιτητές τους, εξασκηθεί σε υπολογισμό και/η την κατασκευή συσκευών που ο σχεδιασμός τους στηρίζεται σε τριβολογικά μεγέθη. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και Υπολογισμός Στοιχείων Μηχανών και προϊόντων με βάση την τριβή την φθορά και την λίπανση * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Τριβομηχανικά συστήματα.  Τριβή και φθορά.  Διεργασίες επαφής (Hertz).  Επιφανειακή τραχύτητα.  Μέτρηση της πραγματικής επιφάνειας επαφής.  Τριβή ολίσθησης, θερμοκρασία επαφής. Κύλιση.  Θεωρίες της τριβής. Δυσρευστότητα και ροή.  Δείκτης δυσρευστότητας.  Νευτώνεια και μη Νευτώνεια ρευστά. Μέτρηση της δυσρευστότητας.  Εξίσωση Petroff, απώλεια σε ισχύ.  Λίπανση.  Καμπύλη Stribeck.  Υδροδυναμική λίπανση.  Εξίσωση Reynolds. Έδρανα ολίσθησης.  Υδροστατική λίπανση. Ωστικά έδρανα.  Αεροέδρανα. Ελαστοϋδροδυναμική λίπανση.  Μικτή λίπανση. Οριακή λίπανση.  Ιδιότητες λιπαντικών. Υλικά εδράνων. Εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Εξειδικευμένο Λογισμικό Υπολογισμού Υδροδυναμικής Τριβής.  Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class, και του ιστιοτόπου του Εργαστηρίου Υπολογισμού και Σχεδιάσεως Στοιχείων Μηχανών, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Φροντιστήριο | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Συνθετική Εργασία σε μελέτη σχεδιασμού στοιχείων μηχανών και προϊόντων. |  | | Εργαστήριο | Προαιρετικά | | Αυτοτελής Μελέτη: | 32 ώρες | | Εργαστήριο | 1 ώρα προετοιμασία εργαστηρίου | | Μελέτη Θεωρίας | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Συγγραφή συνθετικής εργασίας | 5 ώρες ανά φοιτητή στο εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 71 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | To μάθημα βαθμολογείται με την εκπόνηση της συνθετικής εργασίας ως εξής:  Α1: Συνθετική εργασία-γραπτή αναφορά, 80%  A2: Παρουσίαση θέματος συνθετικής εργασίας,  A: Σύνολο Βαθμολογίας = A1+A2+ =100% |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * Engineering Tribology, Gwidon Stachowiak Andrew Batchelor, Butterworth-Heinemann, 4th Edition, 2013 * Tribology on the small scale. A bottom Up Approach to Friction Wear and Lubrication, [C. Mathew Mate](https://www.google.gr/search?rlz=1C1AOHY_elGR708GR708&q=tribology+on+the+small+scale:+a+bottom+up+approach+to+friction,+lubrication,+and+wear+c.+mathew+mate&stick=H4sIAAAAAAAAAOPgE-LRT9c3NEoqMsxIMzNQgvDyyqssSoyTtWSyk630k_Lzs_XLizJLSlLz4svzi7KtEktLMvKLAHatqpQ8AAAA&sa=X&ved=0ahUKEwiw2sH8ueHaAhVDtBQKHZuxChQQmxMIiQEoATAP), oxford, 2007 * Tribology in Machine Design, T.A Stolarski, Butterworth-Heinemann * Σημειώσεις του Διδάσκοντος * Διάγνωση βλαβών και συντήρηση περιστρεφόμενων μηχανών, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2009   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Journal of Tribology, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier * Wear, Elsevier |

**COURSE OUTLINE:** **TRIBOLOGY IN MACHINE DESIGN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_KE12 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Tribology in Machine Design | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The students must already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Engineering Materials and the dynamics of the undeformed body (vibrations). Also, to have an excellent knowledge in the failure theories, fatigue and cumulative damages rules, form the Elements of Machine Design I(24312),and some topics of the lubrication, and wear for the Elements of Machine Design II(24321) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GREEK | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES. IN ENGLISH | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://mdl.mech.upatras.gr/el/lessons/24-lesson12 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course concerns the tribological design of machines and products. The subject matter of the course aims to give to the students of the Department of Mechanical and Aeronautical Engineering the knowledge of Tri-mechanical systems. Friction and wear. Contact processes (Hertz theory). Surface roughness. Measure the actual contact surface. Slip friction, contact temperature. Rolling friction. Theories of friction. Viscosity and flow indexes. Newtonian and non-Newtonian fluids. Viscosity Measurements. Petroff’s equation, Friction power losses. Lubrication. Stribeck curve. Hydrodynamic lubrication. Reynolds equation. Sliding bearings. Hydrostatic lubrication. Journal bearings. Aircraft bearings. Elastohydrodynamic lubrication. Mixed and boundary lubrication. Lubricant properties. Bearing materials. Tribological Applications.  Upon successful completion of the course the student will be able to:  • Has understand concepts related to theory in the design and application of friction wear and lubrication in Machine Elements in typical problems of Mechanical Engineer.  • To have methodological and quantitative understanding through the solving of related exercises, issues related to the tribological design of machine components in applications of Mechanical Engineering.  • In the Machine Design Laboratory, to has performed experimental tests ( not obligatory) related to the friction and wear measurements as well as viscosity measurements with appropriate devices.  • Through the semester project and the collaboration with the team members, they have to undergo a semester study focused in the tribo design of machine elements and products. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Autonomous Work • Teamwork • Production of new research ideas • Design and Calculations of Machine Elements and Products in respect to friction wear and lubrication • Design with respect of the natural environment • Demonstrate social, professional and ethical responsibility and gender awareness • Exercise of criticism and self-criticism • Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Friction and wear. Contact processes (Hertz theory). * Surface roughness. * Measure the actual contact surface. * Slip friction, contact temperature. * Rolling friction. Theories of friction. * Viscosity and flow indexes. * Newtonian and non-Newtonian fluids. * Viscosity Measurements. Petroff’s equation, Friction power losses. * Lubrication. Stribeck curve. * Hydrodynamic lubrication. Reynolds equation. * Sliding bearings. * Hydrostatic lubrication. Journal bearings. * Aircraft bearings. * Elastohydrodynamic lubrication. * Mixed and boundary lubrication. * Lubricant properties. Bearing materials. Tribological Applications. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHOD - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In class and in laboratory |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Specific Softwares for calcualtions.  Support ofthe Learning Process via the e-class platform and the site of the Machine Design Laboratory, http://mdl.mech.upatras.gr |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 2 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Exercises | 1 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Semester project |  | | Laboratory |  | | Hours for private study of the student and preparation of home-works: | 32 ώρες | | Laboratory | 1 hour per week for Laboratory preparation | | Theory study | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 13 hours | | Practice in exercises solution | 1 hours per week x 13 weeks per Semester = 13 hours | | Writing the Semester project | 5 hour per student per Semester | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 712 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The course is graded in the following way:  Way A:  A1: Semester project written report, 80%  A2: Presentation of the Semester project 20%  A: Total Score = A1 + A2 = 100% |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Recommended Books :   * Engineering Tribology, Gwidon Stachowiak Andrew Batchelor, Butterworth-Heinemann, 4th Edition, 2013 * Tribology on the small scale. A bottom Up Approach to Friction Wear and Lubrication, [C. Mathew Mate](https://www.google.gr/search?rlz=1C1AOHY_elGR708GR708&q=tribology+on+the+small+scale:+a+bottom+up+approach+to+friction,+lubrication,+and+wear+c.+mathew+mate&stick=H4sIAAAAAAAAAOPgE-LRT9c3NEoqMsxIMzNQgvDyyqssSoyTtWSyk630k_Lzs_XLizJLSlLz4svzi7KtEktLMvKLAHatqpQ8AAAA&sa=X&ved=0ahUKEwiw2sH8ueHaAhVDtBQKHZuxChQQmxMIiQEoATAP), oxford, 2007 * Tribology in Machine Design, T.A Stolarski, Butterworth-Heinemann * Σημειώσεις του Διδάσκοντος * Διάγνωση βλαβών και συντήρηση περιστρεφόμενων μηχανών, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα 2009   -Recommended Scientific Journals:   * Journal of Tribology, ASME * Mechanism and Machine Theory, Elsevier * Tribology International, Elsevier * Wear, Elsevier |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_KE18 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Δυναμική Ανάλυση Οχημάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής, | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μαθηματικά, γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις, αριθμητικές μέθοδοι, Καρτεσιανές συντεταγμένες. Μηχανική, Τεχνική Μηχανική, Αντοχή Υλικών, Στοιχεία Μηχανών, Ρευστοδυναμική, Θερμοδυναμική, Ηλεκτροτεχνία, Μηχανοτρονικά συστήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική και Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1244/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Εισαγωγή στο σχεδιασμό οχημάτων και τη βασική μηχανική της κίνησής του. Στυλ και Εργονομία. Οι αναμενόμενες εξελίξεις στο αυτοκίνητο. Πλαίσια και αμαξώματα - φορτία, σχεδιασμός, κατασκευή. Σχεδιασμός με υπολογιστή. Φρένα - Δυναμική της Πέδησης, Τύποι Φρένων, Φρένα Μεγάλων Οχημάτων, συστήματα πέδησης με αντιολισθητικό μηχανισμό (ABS), υπολογισμός φρένων. Ανασύνθεση τροχαίων ατυχημάτων, ανασύνθεση συγκρούσεων και ανατροπής με υπολογιστή. Πραγματογνωμοσύνες. Αναρτήσεις. τύποι αναρτήσεων, θεωρητικός και πειραματικός υπολογισμός, κέντρα ταλάντωσης, ενεργητικές αναρτήσεις. Οδική συμπεριφορά και χειρισμός αυτοκινήτων, ευστάθεια και κατευθυντικότητα, ολίσθηση, κέντρα περιστροφής, ταλαντώσεις και σταθεροποίηση των κατευθυντήριων τροχών, απόκριση του συστήματος διεύθυνσης. Κινητήρες, γενικά χαρακτηριστικά κινητήρων εσωτερικής καύσης, συστήματα ανάφλεξης, τροφοδοσίας καυσίμου, ελέγχου ρύπων. Μονάδα ισχύος και εξίσωση κίνησης οχήματος. Αλγόριθμος επιλογής και αξιολόγησης της μονάδας ισχύος. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Κεφάλαιο 1.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1.1 | Το αυτοκινούμενο όχημα, Εισαγωγή | 1.1 | | 1.2 | Οι αναμενόμενες εξελίξεις στο αυτοκίνητο | 1.1 | | 1.3 | Σχεδίαση και κατασκευή με τη βοήθεια υπολογιστών | 1.4 | | 1.4 | Σχεδίαση και έλεγχος της παραγωγής με υπολογιστές | 1.6 | | 1.5 | Ολοκληρωμένη παραγωγή με τη βοήθεια υπολογιστών | 1.9 |   **Κεφάλαιο 2.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2.1 | Πλαίσια οχημάτων, Εισαγωγή | 2.3 | | 2.2 | Πλαίσια οχημάτων | 2.19 | | 2.3 | Φόρτιση πλαισίων | 2.28 | | 2.4 | Κατασκευή πλαισίων | 2.41 | | 2.5 | Σχεδιασμός αυτοκινήτου με Η/Υ | 2.49 | | 2.6 | Σχεδίαση αυτοκινήτου με Autocad | 2.60 | | 2.7 | Computer Aided Chasis Design [CACD] | 2.63 |   **Κεφάλαιο 3.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 3 | Αμαξώματα οχημάτων, Εισαγωγή | 3.1 | | 3.1 | Σχεδίαση αμαξώματος σε AUTOCAD | 3.1 | | 3.2 | Αναλυτική διαδικασία | 3.3 | | 3.3 | Χρώματα | 3.30 | | 3.4 | Τροχοί | 3.30 | | 3.5 | Σκίαση (Autoshading) | 3.32 |   **Κεφάλαιο 4.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 4.1 | Πέδηση, Εισαγωγή | 4.3 | | 4.2 | Δυναμική της Πέδησης | 4.6 | | 4.3 | Μέθοδοι πέδησης | 4.24 | | 4.4 | Μηχανισμοί Φρένων | 4.27 | | 4.5 | Ταξινόμηση συστημάτων πέδησης | 4.32 | | 4.6 | Εξοπλισμός Συστήματος Πέδησης Επιβατικών Αυτοκινήτων | 4.37 | | 4.7 | Εξοπλισμός Συστήματος Πέδησης Φορτηγών Αυτοκινήτων | 4.47 | | 4.8 | Antilock Braking (ABS) | 4.66 |   **Κεφάλαιο 5.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5.1 | Αναρτήσεις οχημάτων. Εισαγωγή | 5.1 | | 5.2 | Πηγές διέγερσης ταλαντώσεων στα οχήματα | 5.9 | | 5.3 | Εξομάλυνση της κίνησης ενός μηχανοκίνητου οχήματος | 5.17 | | 5.4 | Σύγχρονες τάσεις στα συστήματα αναρτήσεων | 5.62 | | 5.5 | Μελέτη και υπολογισμός των αναρτήσεων ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος. | 5.67 |   **Κεφάλαιο 6.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 6.1 | Σύστημα Διεύθυνσης. Εισαγωγή | 6.1 | | 6.2 | Ευστάθεια και κατευθυντικότητα οχημάτων στην εγκάρσια διεύθυνση | 6.3 | | 6.3 | Μελέτη της μεταβατικής συμπεριφοράς οχήματος κατά την είσοδο σε στροφή | 6.72 | | 6.4 | Ανάλυση του συστήματος διεύθυνσης | 6.89 | | 6.5 | Θεωρητική ανάλυση των ταλαντώσεων ενός οχήματος κατά τη διάρκεια της κίνησής του | 6.115 |   **Κεφάλαιο 7.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 7.1 | Έγκριση τύπου οχημάτων | 7.1 | | 7.2.1 | Ύψος αμαξωμάτων ανατρεπόμενων φορτηγών | 7.8 | | 7.3 | Αγροτικά μηχανήματα | 7.9 | | 7.4 | Διαστάσεις και βάρη οχημάτων | 7.10 | | 7.5 | Έλξη οχημάτων | 7.12 | | 7.6 | Τροχοπέδηση οχημάτων | 7.16 | | 7.7 | Ωφέλιμο φορτίο αυτοκινήτων οχημάτων | 7.19 | | 7.8 | Διακίνηση ειδικών προϊόντων. | 7.26 | | Υπόδειγμα Α | Τεχνικό υπόδειγμα για την έγκριση τύπου επιβατηγών αυτοκινήτων και επιβατηγών μοτοσυκλετών | 7.27 | | Υπόδειγμα Β | Τεχνικό υπόμνημα για την έγκριση τύπου ρυμουλκού ή φορτηγού αυτοκινήτου (Μετά ή άνευ αμαξώματος). | 7.28 | | Υπόδειγμα Γ | Τεχνικό υπόμνημα για την έγκριση τύπου ρυμουλκούμενου ή ημιρυμουλκούμενου οχήματος. | 7.30 | | Υπόδειγμα Δ | Τεχνικό υπόμνημα για την έγκριση τύπου λεωφορείου. | 7.32 |   **Κεφάλαιο 8.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 8.1 | Υπολογισμός ταχύτητας σύγκρουσης οχήματος. | 8.1 | | 8.2 | Υπολογισμός ενέργειας παραμόρφωσης του χαμένου οχήματος. | 8.4 | | 8.3 | Υπολογισμός ταχύτητας δίκυκλου κατά την πέδηση. | 8.9 | | 8.4 | Περιγραφή προγράμματος ανάλυσης ατυχημάτων. | 8.12 | | 8.5 | Τεχνική εξέταση τροχαίων ατυχημάτων, πραγματογνωμοσύνες. | 8.12 |   **Κεφάλαιο 9.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 9.1 | Κινητήρες αυτοκινήτων. Εισαγωγή. | 9.1 | | 9.2 | Γενικά χαρακτηριστικά των μηχανών εσωτερικής καύσης. | 9.3 | | 9.3 | Κινητήρας OTTO. | 9.10 | | 9.4 | Ο κινητήρας DIESEL. | 9.13 | | 9.5 | Ο κινητήρας WAΝKEL. | 9.22 | | 9.6 | Στροβιλοκινητήρας. | 9.26 | | 9.7 | Ανάφλεξη. | 9.27 | | 9.8 | Τύποι συστημάτων ανάφλεξης. | 9.33 | | 9.9 | Γενικά χαρακτηριστικά συστημάτων ψεκασμού. | 9.45 | | 9.10 | Ψεκασμός σε βενζινοκινητήρες. | 9.57 | | 9.11 | Καταλύτες. | 9.71 | | 9.12 | Κινητήρες φτωχού μείγματος. | 9.76 | | 9.13 | Όρια εκπομπών ρύπων. | 9.78 |   **Κεφάλαιο 10.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 10.1 | Ελαστικά. Δυνάμεις και ροπές. | 10.3 | | 10.2 | Αντίσταση κύλισης των ελαστικών. | 10.5 | | 10.3 | Σχέση μεταξύ επιτάχυνσης-επιβράδυνσης και ολίσθησης των ελαστικών. | 10.11 | | 10.4 | Γωνιακές ιδιότητες των ελαστικών. | 10.19 | | 10.5 | Συμπεριφορά των ελαστικών σε βρεγμένες επιφάνειες. | 10.36 | | 10.6 | Λειτουργικές ιδιότητες των ελαστικών. | 10.41 |   **Κεφάλαιο 11.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 11. | Εισαγωγή στη δυναμική της κίνησης οχημάτων | 11.3 | | 11.1 | Διατύπωση της εξίσωσης κίνησης του οχήματος | 11.5 | | 11.2 | Συμπληρωματικά στοιχεία για την κίνηση του οχήματος: επιτάχυνση, ελεύθερη κύλιση. | 11.52 | | 11.3 | Ανάπτυξη προγράμματος για την βελτιστοποίηση της μονάδας ισχύος | 11.60 |   **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**  Στοιχεία Κίνησης και Ταλαντώσεων (SAE 16) |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 30 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 3 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 30 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 26 | | Διαλέξεις |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 119 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική και Αγγλική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (60%)  Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (40%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο eclass του μαθήματος: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1244/>  και στο φύλλο μαθήματος στον Οδηγό Σπουδών. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Artobolevski I.I. 1975 Mechanisms in Modern Engineering Design, A Handbook for Engineers Designers and Inventors (English Translation) Mir Publishers Moscow.  Ambekar A.G. 2007 Mechanism and Machine Theory. PHI Learning Pvt. Ltd.  Bakhvalov N.S. 1977 Numerical Methods Mir Publishers, Moscow.  Bedford, A., and Fowler, W. 2005 Engineering Mechanics: Dynamics, Prentice Hall, Fourth Edition.  Chemilevski D., E. Lavrova and V. Romanov 1984 Mechanics for Engineers Mir Publishers, Moscow.  Dimarogonas A. D. 1988 Computer Aided Machine Design. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.  Dimarogonas A. D. 2001 Machine Design: The CAD Approach New York: John Wiley & Sons.  T. Gillespie, Fundamentals of Vehicle Dynamics, 1992, Society of Automotive Engineers (SAE)  W. Milliken & D. Milliken, Race Car Vehicle Dynamics, 1995, Society of Automotive  Engineers (SAE)  W. Milliken & D. Milliken, Chassis Design – Principles and Analysis, 2002, Society of  Automotive Engineers (SAE)  R. Bosch. Automotive Handbook, 5th edition. 2002. Society of Automotive Engineers (SAE)  J.Y. Wong. Theory of Ground Vehicles, John Wiley & sons, 2001 (3rd edition).  G. Genta."Motor Vehicle Dynamics. Modeling and Simulation". World Scientific. 1997.  Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology,Butterworth-Heinmann,Oxford,2002  Rajesh Rajamani, Vehicle Dynamics and Control, Springer, 2006  Hans B Pacejka,Tyre and Vehicle Dynamics,Delft University, The Netherlands  Reza N Jazar, Vehicle Dynamics, Theory and Applications,Springer,2007  Julian Happien-Smith, An Introduction to Modern Vehicle Design,Butterworth-Heinmann, 2002  John C Dixon, "Tires, Suspension and Handling" ,Cambridge University Press, 1991  Rao V Dukkipati and others, Road Vehicle Dynamics, SAE,2008  Prof. Dr. Georg Rill, Lecture Notes, Vehicle Dynamics, http://homepages.fhregensburg.de/%7Erig39165/  Bruno 'Elvo' Heremans, R/C Car Handling, http://home.tiscali.be/be067749/58/intro.htmHerb Adams Chassis Engineering: Chassis Design, Building & Tuning for High Performance Handling |

**COURSE OUTLINE:** **VEHICLE DYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_KE18 | **SEMESTER** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Vehicle Dynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
| lectures | | | 3 | | 3 |
| Students homework assignments presentations | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Mathematics, Mechanics, Strength of Materials, Thermodynamics, Fluids, Electricity, Mechatronics. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek, English | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1244/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* | |
| This course is designed to meet the needs of a candidate who wishes to study the subject of automotive design at an advanced level but who does not have the skill or inclination to engage in the practice of automotive design activity upon completion. | |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Team work  Production of free, creative and inductive thinking  his course has as its purpose the development of individuals who are able to:  o demonstrate an advanced level of critical ability to have developed skills in the identification and application of a variety of research methods including experimental design and data collection to demonstrate competence in the design and reporting of research activity and in the critical evaluation of research findings to have a good working knowledge of automotive design practice, to communicate with a broad variety of individuals in the automotive industry in an appropriate fashion (i.e. visually, verbally, numerically), to demonstrate knowledge of the significance of advanced CAD systems and other electronic skills (i.e. WWW) although to be conversant with such tools is not deemed essential, to understand the process of ideas generation, synthesis and evaluation as it relates to the automotive industry, to understand the importance of the clear communication of design intent as well as understand the processes and techniques by which intent is conveyed, to appreciate the value of various forms of design communication, 2D, 3D and demonstrate the ability to identify which techniques are appropriate to given situations, to understand the interdisciplinary nature of automotive design and the need for its careful management,. to demonstrate the ability to relate subjects studied in any Free Choice module to the main area of study so as to benefit major research project work undertaken in the latter part of the course, to critically reflect on the wider context of automotive design e.g. understand the effect of change and the means by which it can be responded to. | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Fundamentals of automotive design and the basic mechanics governing vehicle performance. The expected developments in car design. Chassis and Body loading, construction and design. Automotive computer aided design. Braking dynamics, brake types, heavy vehicles braking performance. Anti-Lock brake systems, brakes calculation. Accident reconstruction. Computer models and simulation of vehicle collisions and rollovers. Suspension, types of automotive suspension, theoretical and experimental evaluation, roll centre, active suspension. Steering and handling, directional stability, sliding, center of rotation, vibration and stabilization of the steering wheels, directional stability calculations, steering system response. Engines, general characteristics of internal combustion engines, ignition systems, fuel supply, pollution control. Drive-train equations of motion. Drive-train characteristics evaluation algorithm. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Use of ICT in teaching, communication with students |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 30 | | Laboratory practice | 3 | | Study and analysis of bibliography | 30 | | Project | 36 | | Essay writing | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 119 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek and English  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (60%) * Multiple choice test (40%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the eclass of the course: https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2184/  and the course sheet in the Study Guide. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Artobolevski I.I. 1975 Mechanisms in Modern Engineering Design, A Handbook for Engineers Designers and Inventors (English Translation) Mir Publishers Moscow.  Ambekar A.G. 2007 Mechanism and Machine Theory. PHI Learning Pvt. Ltd.  Dimarogonas A. D. 1988 Computer Aided Machine Design. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.  Dimarogonas A. D. 2001 Machine Design: The CAD Approach New York: John Wiley & Sons.  T. Gillespie, Fundamentals of Vehicle Dynamics, 1992, Society of Automotive Engineers (SAE)  W. Milliken & D. Milliken, Race Car Vehicle Dynamics, 1995, Society of Automotive  Engineers (SAE)  W. Milliken & D. Milliken, Chassis Design – Principles and Analysis, 2002, Society of  Automotive Engineers (SAE)  R. Bosch. Automotive Handbook, 5th edition. 2002. Society of Automotive Engineers (SAE)  J.Y. Wong. Theory of Ground Vehicles, John Wiley & sons, 2001 (3rd edition).  G. Genta."Motor Vehicle Dynamics. Modeling and Simulation". World Scientific. 1997.  Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology,Butterworth-Heinmann,Oxford,2002  Rajesh Rajamani, Vehicle Dynamics and Control, Springer, 2006  Hans B Pacejka,Tyre and Vehicle Dynamics,Delft University, The Netherlands  Reza N Jazar, Vehicle Dynamics, Theory and Applications,Springer,2007  Julian Happien-Smith, An Introduction to Modern Vehicle Design,Butterworth-Heinmann, 2002  John C Dixon, "Tires, Suspension and Handling" ,Cambridge University Press, 1991  Rao V Dukkipati and others, Road Vehicle Dynamics, SAE,2008  Prof. Dr. Georg Rill, Lecture Notes, Vehicle Dynamics, http://homepages.fhregensburg.de/%7Erig39165/  Bruno 'Elvo' Heremans, R/C Car Handling, http://home.tiscali.be/be067749/58/intro.htmHerb Adams Chassis Engineering: Chassis Design, Building & Tuning for High Performance Handling» |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΚΕ21 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μη Συμβατικές Μέθοδοι Κατεργασιών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Ανασκόπηση των Μηχανουργικών διεργασιών. Επεξεργασίες με την βοήθεια Laser. Τύποι Lasers. Χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των Lasers. Βασικές Laser επεξεργασίες. Διάτρηση. Κοπή (δυσδιάστατη, τρισδιάστατη). Έλεγχος των επεξεργασιών με Laser. Μετάδοση θερμότητας και ρευστοδυναμική για τις επεξεργασίες με Laser. Ανάλυση των επεξεργασιών με Laser. Εφαρμογές των επεξεργασιών με Lasers. Τεχνικές ταχείας πρωτοτυποποίησης. Στερεολιθογραφία. Επιλεκτική τήξη με Laser. Κατασκευή με τη χρήση λεπτών στρωμάτων. Άμεση κατασκευή με CAD. Κατασκευή με εναπόθεση υλικού. Εφαρμογές των μεθόδων ταχείας πρωτοτυποποίησης. | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/me-sumbatikes-methodoi-katergasion | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν κριτική κατανόηση των αρχών λειτουργίας και των θεωριών μιας σειράς μη-συμβατικών κατεργασιών, αποκτώντας έτσι προχωρημένες γνώσεις στον τομέα αυτό. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς την κατανόηση σύνθετων προβλημάτων και την ανάπτυξη και εφαρμογή λύσεων και θεωριών όσον αφορά την αντιμετώπιση τεχνικών προκλήσεων σε μη-συμβατικές μεθόδους κατεργασίας. * Ικανότητες: Συνδυασμός γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν αυτόνομα μεθοδολογίες ή/και εργαλεία προκειμένου να αντιμετωπιστούν συγκεκριμένες τεχνικές προκλήσεις των εκάστοτε μη-συμβατικών κατεργασιών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης * Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Ανασκόπηση των Μηχανουργικών διεργασιών. * Επεξεργασίες με την βοήθεια Laser. Τύποι Lasers. Χαρακτηριστικά του εξοπλισμού των Lasers. Βασικές Laser επεξεργασίες. Διάτρηση. Κοπή (δισδιάστατη, τρισδιάστατη). Έλεγχος των επεξεργασιών με Laser. Μετάδοση θερμότητας και ρευστοδυναμική για τις επεξεργασίες με Laser. Ανάλυση των επεξεργασιών με Laser. Εφαρμογές των επεξεργασιών με Lasers. * Τεχνικές ταχείας πρωτοτυποποίησης. Στερεολιθογραφία. Επιλεκτική τήξη με Laser. Κατασκευή με τη χρήση λεπτών στρωμάτων. Άμεση κατασκευή με CAD. Κατασκευή με εναπόθεση υλικού. Εφαρμογές των μεθόδων ταχείας πρωτοτυποποίησης. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39-45 | | Μελέτη Θεωρίας | 20-23 | | Συνθετική Εργασία | 26-30 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 85-98 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: NON CONVENTIONAL MANUFACTURING PROCESSES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΚΕ21 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Non Conventional Manufacturing Processes | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Review of Machining Processes. Laser Machining Process. Types of Lasers. Characteristics of Laser Equipment. Laser Cutting (two-dimensional, three-dimensional). Heat transmission and fluid dynamics for Laser Machining Process. Analysis of Laser Machining Processes and applications. Rapid prototyping techniques. Stereolithography. Selective Laser melting. Construction with material deposition. Applications of Rapid Prototyping Methods | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata/me-sumbatikes-methodoi-katergasion | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:   * Knowledge: Students will develop a critical understanding of the operating principles and underlying theories of a series of non-conventional processes, thus acquiring advanced knowledge in this field. * Skills: Students will develop advanced skills in understanding complex problems and in developing and implementing solutions, addressing technical challenges in non-conventional processing methods. * Abilities: Combining knowledge and skills to enable students to develop autonomous methodologies and / or tools to address specific technical challenges of non-conventional processes. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have develop the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking * Respect to diversity and multiculturalism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Overview of manufacturing processes. * Laser assisted processes. Types of Lasers. Characteristics of laser equipment. Basic Laser processes. Drilling. Cutting (two-dimensional, three-dimensional). * Laser controlled processes. * Heat transfer and fluid dynamics in laser Analysis of Laser processes. * Applications of Laser processes. * Rapid prototyping techniques. Stereolithography. Selective Laser sintering. Layer Object Manufacturing. Direct CAD manufacturing. Material deposition manufacturing. * Applications of rapid prototyping methods. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39-45 | | Independent study | 20-23 | | Preparation of assignments | 26-30 | |  |  | |  |  | | Total number of hours | 85-98 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ   
ΤΗΣ ΔΟΜΙΚΗΣ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_KE44 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Δυναμική Αναγνώριση & Παρακολούθηση της Δομικής Ακεραιότητας Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και πρακτική άσκηση | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1161/> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αποτελεί εμπεριστατωμένη εισαγωγή στο προχωρημένο και σύγχρονο αντικείμενο της Δυναμικής Αναγνώρισης (Dynamic Identification, DI) και Παρακολούθησης της Δομικής Ακεραιότητας (Structural Health Monitoring, SHM) κατασκευών μέσω μετρούμενων σημάτων ταλάντωσης. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:   * Κατανοεί τα προβλήματα με τις προδιαγραφές τους καθώς επίσης και τις αρχές της δυναμικής αναγνώρισης και της παρακολούθησης της δομικής ακεραιότητας κατασκευών μέσω μετρούμενων σημάτων ταλάντωσης. * Προτείνει κατάλληλα μη παραμετρικά και παραμετρικά καθοριστικά και στοχαστικά μοντέλα για την περιγραφή της δυναμικής συμπεριφοράς της μελετώμενης κατασκευής. * Αναπτύσσει κατάλληλα μη παραμετρικά και παραμετρικά καθοριστικά και στοχαστικά μοντέλα χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους εκτίμησης και μετρούμενα σήματα ταλάντωσης. * Αναλύει την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των εκτιμηθέντων μοντέλων. * Κατανοεί τις βασικές αρχές μη παραμετρικών και παραμετρικών μεθόδων παρακολούθησης της δομικής ακεραιότητας κατασκευών που χρησιμοποιούν σήματα ταλάντωσης. * Επιλέγει τις πλέον κατάλληλες σύγχρονες μεθόδους παρακολούθησης της δομικής ακεραιότητας για την αντιμετώπιση διαφόρων ειδών σχετικών προβλημάτων. * Αναλύει την αποτελεσματικότητα των μεθόδων παρακολούθησης της δομικής ακεραιότητας μέσω κατάλληλων δεικτών και διαγραμμάτων. * Αξιολογεί την παρουσία τυχόν μεταβαλλόμενων συνθηκών λειτουργίας και να προτείνει μεθόδους κατάλληλης. * Σχεδιάζει και εφαρμόζει τα ανωτέρω σε πρακτικά προβλήματα με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και λογισμικού (όπως MATLAB/SIMULINK και γλώσσα προγραμματισμού R). | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στην Δυναμική Αναγνώριση και Παρακολούθηση της Δομικής Ακεραιότητας κατασκευών μέσω μετρούμενων σημάτων ταλάντωσης. 2. Γενικές αρχές & προδιαγραφές προβλημάτων Δυναμικής Αναγνώρισης και Παρακολούθησης της Δομικής Ακεραιότητας. 3. Μη παραμετρικά και παραμετρικά καθοριστικά και στοχαστικά μοντέλα δυναμικής συμπεριφοράς κατασκευών στα πεδία χρόνου και συχνοτήτων. 4. Μέθοδοι αναγνώρισης καθοριστικών μοντέλων. 5. Μέθοδοι αναγνώρισης στοχαστικών μοντέλων. 6. Μη παραμετρικές μέθοδοι Παρακολούθησης της Δομικής Ακεραιότητας κατασκευών μέσω μετρούμενων σημάτων ταλάντωσης. 7. Παραμετρικές μέθοδοι Παρακολούθησης της Δομικής Ακεραιότητας κατασκευών μέσω μετρούμενων σημάτων ταλάντωσης. 8. Παρακολούθηση της Δομικής Ακεραιότητας κατασκευών υπό μεταβαλλόμενες συνθήκες λειτουργίας. 9. Προχωρημένα θέματα. 10. Πειραματικές εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class * Εκπαίδευση και ευρεία χρήση εξειδικευμένου λογισμικού (όπως MATLAB/SIMULINK, R) κατά την εκπόνηση της μελέτης (project) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Ασκήσεις | 7 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 10 | | Αυτοτελής μελέτη | 19 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Ασκήσεις (30%) 2. Mελέτη (project) (70%). H μελέτη περιλαμβάνει τη δυναμική αναγνώριση και την παρακολούθηση της δομικής ακεραιότητας βάσει μετρήσεων σημάτων ταλάντωσης από εργαστηριακή κατασκευή. Με την ολοκλήρωση της μελέτης ο φοιτητής παραδίδει τεχνική έκθεση όπου τεκμηριώνει αναλυτικά τα αποτελέσματα του και επιπλέον πραγματοποιεί παρουσίαση 15’ της εργασίας του.   Τα κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και η συνολική οργάνωση του μαθήματος αναφέρονται ρητά στο Οργανωτικό Φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-class. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * J. He and Z-F Fu, “Modal Analysis”, Butterworth-Heinemann, 2001. * J.-N. Juang, “Applied System Identification”, Prentice Hall, 1994. * D.J. Ewins, "Modal Testing: Theory, practice and application", 2nd ed., Research Studies Press, 2000. * Adams, D., “Health Monitoring of Structural Materials and Components: methods with applications”, Wiley, 2007. * Staszewski W., Boller C., Tomlinson G., (eds.) “Health Monitoring of Aerospace Structures: smart sensor technologies and signal processing”, Wiley, 2004. * Ostachowicz and A. Guemes (Eds.), "New Trends in Structural Health Monitoring", Springer, 2013. * C.R. Farrar & K. Worden, "Structural Health Monitoring: a machine learning perspective", Wiley 2013.   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Mechanical Systems and Signal Processing (MSSP), Elsevier. * Structural Health Monitoring (SHM), Sage. |

**COURSE OUTLINE:** **DYNAMIC IDENTIFICATION & STRUCTURAL HEALTH MONITORING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_KE44 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Dynamic Identification & Structural Health Monitoring | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and practical training | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1161/> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course is an established introduction in the advanced and modern topics of Dynamic Identification (DI) and Structural Health Monitoring (SHM) using measurements of vibration signals. With the successful completion of the course, the student will be in position to:   * Understand the problems with their specifications as well as the principles of the Dynamic Identification and Structural Health Monitoring based on measurements of vibration signals. * Propose proper non-parametric and parametric deterministic and stochastic models for the dynamics representation of the investigated structure. * Develop proper non-parametric and parametric deterministic and stochastic models using various estimation methods and measurements of vibration signals. * Analyze the effectiveness and the accuracy of the estimated models. * Comprehend the basic principles of non-parametric and parametric methods for Structural Health Monitoring which are based on vibration signals. * Opt the most proper modern Structural Health Monitoring methods for tackling various types of relative problems. * Analyze the effectiveness of Structural Health Monitoring methods using proper indices and diagrams. * Evaluate the presence of potential varying operating conditions and propose methods for their proper tackling. * Design and apply the above in practice using proper equipment and software (such as MATLAB/SIMULINK and R programming language). | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Work in an interdisciplinary environment * Project planning and execution * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to the Dynamic Identification and Structural Healthy Monitoring based on measurements of vibration signals. 2. General principles & specifications of Dynamic Identification and Structural Health Monitoring problems. 3. Non-parametric and parametric deterministic and stochastic models for the representation of the structural dynamics in time and frequency domain. 4. Methods for the identification of deterministic models. 5. Methods for the identification of stochastic models. 6. Non-parametric methods for Structural Health Monitoring based on measurements of vibration signals. 7. Parametric methods for Structural Health Monitoring based on measurements of vibration signals. 8. Structural Healthy Monitoring under varying operating conditions. 9. Advanced topics. 10. Experimental applications. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Direct (Face to face) |
| **`** | * The course is supported via the e-class electronic platform * Training and extended use of specialized software (such as MATLAB/SIMULINK, R) in the Course Project |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Exercises | 7 | | Project work | 10 | | Independent study | 19 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 75 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Exercises (30%). 2. Course Project (70%). The project includes the dynamic identification and structural health monitoring based on measurements of vibration signals from a laboratory structure. With the completion of the project the student submits technical report through which he documents his results in detail as well as he gives a 15’ oral presentation of his work.   The assessment tools, as well as the overall organization of the course, are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the eclass platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * J. He and Z-F Fu, “Modal Analysis”, Butterworth-Heinemann, 2001. * J.-N. Juang, “Applied System Identification”, Prentice Hall, 1994. * D.J. Ewins, "Modal Testing: Theory, practice and application", 2nd ed., Research Studies Press, 2000. * Adams, D., “Health Monitoring of Structural Materials and Components: methods with applications”, Wiley, 2007. * Staszewski W., Boller C., Tomlinson G., (eds.) “Health Monitoring of Aerospace Structures: smart sensor technologies and signal processing”, Wiley, 2004. * Ostachowicz and A. Guemes (Eds.), "New Trends in Structural Health Monitoring", Springer, 2013. * C.R. Farrar & K. Worden, "Structural Health Monitoring: a machine learning perspective", Wiley 2013. * Journal of Mechanical Systems and Signal Processing (MSSP), Elsevier. * Journal of Structural Health Monitoring (SHM), Sage. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_413 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θερμικοί Σταθμοί Ισχύος | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την ιστορία και την τεχνολογική εξέλιξη θερμικών σταθμών ισχύος και του «ενεργειακού» προβλήματος που αντιμετωπίζει η Ανθρωπότητα. Η ύλη του μαθήματος διαχωρίζεται σε τρία κύρια μέρη (α) Την εισαγωγή στην Τεχνολογία των Θ.Στ.Ισχ. (β) Τη ανάπτυξη των θερμοδυναμικών κύκλων στους οποίους στηρίζεται ο σχεδιασμός και η λειτουργία των παραπάνω εγκαταστάσεων και (γ) Τα είδη και η Βασική Τεχνολογία των κύριων υποσυστημάτων που συνθέτουν τους Θερμικούς Σταθμούς Ισχύος. | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Το μάθημα δεν έχει προσδιορισμένο σύνολο προ- απαιτούμενων μαθημάτων, αλλά ο μαθητής θα πρέπει να έχει ικανοποιητικές γνώσεις Τεχνικής Θερμοδυναμικής, Μηχανικής των Ρευστών και Μετάδοσης Θερμότητας. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στην ιστοσελίδα e-class του Τμήματος | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την ιστορία και την τεχνολογική εξέλιξη των Θερμικών Σταθμών Ισχύος, τους ενεργειακούς περιορισμούς της σημερινής κοινωνίας και τις άμεσα προβλεπόμενες προοπτικές της όλης βιομηχανίας, τόσο από πλευράς συμβατικών εγκαταστάσεων όσο και από τεχνολογίες που είναι στα όρια της τεχνολογικής τους ολοκλήρωσης. * Ικανότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν ικανότητες λεπτομερούς ανάλυσης και σχεδιασμού ολοκληρωμένης εγκατάστασης με βάση κάποιον σύγχρονο κύκλο, όπως και τον αντίστοιχο σχεδιασμό ενός κύριου υποσυστήματος, όπως για παράδειγμα ενός θερμικού εναλλάκτη ή ενός λέβητα ή ενός πύργου ψύξης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Μέρος (α) : Εισαγωγή στα είδη των θερμικών Σταθμών Ισχύος. Στοιχεία θερμοδυναμικής και μετάδοσης θερμότητας. Η ιστορική εξέλιξη των ΘΣΙσχ. Το Ενεργειακό πρόβλημα της Ανθρωπότητας. Το παραγόμενο προϊόν : χαρακτηριστικά του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος και οι μηχανισμοί ρύθμισης αυτού – Η Γεννήτρια, ο Μετασχηματιστής και ο Inverter.  Μέρος (β) : Οι θερμοδυναμικοί κύκλοι Brayton – Rankine. Οι συνδυασμένοι κύκλοι και ο κύκλος Braysson. Οι κύκλοι Συμπαραγωγής Θερμότητας και Ισχύος. Τα είδη των καυσίμων και η επίδρασή τους στον προσδιορισμό του κύκλου. Μέθοδοι επεξεργασίας των καυσίμων : (1) Κονιορτοποίηση των γαιανθράκων (2) Εξαερίωση των Γαιανθράκων (3) Η θερμική διάσπαση του νερού για παραγωγή υδρογόνου.  Μέρος (γ): Τα κύρια υποσυστήματα ενός Θ. Σ. Ισχύος : (1) Ο λέβητας (2) Ο Ατμοστρόβιλος (3) Οι Θερμικοί εναλλάκτες (4) Συμπυκνωτής (5) Ο πύργος ψύξης (6) Το υποσύστημα εξευγενισμού του νερού.  Μέρος (δ) Οι ρυπογόνες ουσίες και τα αντίστοιχα φίλτρα για τους θερμικούς Σταθμούς Ισχύος. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση ΤΠΕ στη Διδασκαλία και (μέσω της πλατφόρμας e-class) στην επικοινωνία με τους φοιτητές. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36 | | Μελέτη κατ’ οίκον | 36 | | Εκπόνηση δύο σχεδιαστικών εργασιών | 30 | | Σύνολο Μαθήματος | 102 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική εξέταση επί της διδαχθείσας θεωρίας (60%)  Εκπόνηση δύο σχεδιαστικών εργασιών (20% ανά εργασία) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: THERMAL POWER PLANTS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_413 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Thermal Power Plants | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Teaching: The students are initially introduced into the historical evolution of the main technologies associated with the Thermal Power Plants and the “energy problem” faced by humanity. The material covered during the semester is composed of three main parts. (α) An introduction to the Power Plant technologies and the associated main energy source characteristics (fuels, the sun, geothermal sources, etc.) (β) A study of the main thermodynamic cycles employed in modern thermo-electric power generation for simple, combined and co-generation plants. (γ) An elementary analysis for the most important subsystems employed for the erection of the thermal power plants (e.g. industrial gas turbines, boilers, heat exchangers, condensers, cooling towers, steam turbines, water treatment plants). | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | No formal prerequisites. The students, however, must be familiar with Technical Thermodynamics, Thermal Engines, Fluid machinery, Heat Transfer and Fluid Flow. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | On the departmental e-class platform | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes after the successful completion of the course requirements will include :   * Knowledge: The students are introduced into the historical evolution of the main Thermal Power Plant subsystems, their main technologies and the "energy problem” of humanity. This is followed by an analysis of the thermodynamic cycles (simple, combined and cogeneration) associated with modern plants. Finally, the student is introduced into the basic technologies of the main plant sub-systems so that he will be able to implement the first stage design of a Thermal Power plant. * Skills: The students will be required to undertake a project involving the design of a complete thermal power plant, so that the main requirements of the proposed thermodynamic cycle are realized or to design a major subsystem (e.g. a specific shell and tube heat exchanger or a cooling tower, etc.). | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course has as its main objective the development of the following skills and capabilities by the students:   * Search, analyze and synthesize available data and information, by employing the necessary technologies. * Adapt to new environments Λήψη αποφάσεων * Work in teams * Be creative and be able to criticize others and himself.   Cultivate a free, creative and inductive way of thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Part (a): An introduction to the current versions of Thermal Power Plants, the basic elements of Thermodynamics and Heat Transfer. A review of the historical evolution of the Thermal Power Plant architectures and the corresponding sub-component Technologies. The “energy problem” of the Humanity. The main product of the thermal power plants (the electric current) and the main subsystems associated with it (the electric generator, the transformer and the inverter) Part (β): The simple thermodynamic cycles, i.e. the Brayton, the Rankine and the Braysson cycles. The Rankine – Brayton combined cycle and the Waste Heat recovery Boiler. The Kalina and the Humid air cycles. Heat and Power cogeneration cycles. The typical fuel properties. Fuel treatment methods: (1) Coal pulverizes (2) Coal Gasification (3) Water splitting for the production of fuel Hydrogen.  Part (c): The main subsystems of a conventional Thermal Power Plant: (1) The boilers (2) Steam Turbines (3) Heat exchangers (4) Condensers (5) Cooling Towers (6) Water treatment  Part (d) The main pollutants and the corresponding filters. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information technologies are employed in the lectures, where it is appropriate. Communication with the students is implemented through the e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 hours | | Home study | 36 hours | | Design projects | 20 hours | |  |  | | total |  | | Total number of hours for the Course | 102 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination on the material taught (60%)  Implementation of two design projects (20% per project) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As indicated in the eudoxos platform |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΕΩΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΕΥ4 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εμβολοφόρες Μηχανές Εσωτερικής Καύσης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Στα πλαίσια αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα αποκτήσει γνώση, εξοικείωση και:  1) Ικανότητα να υπολογίζει την αεροθερμοδυναμική συμπεριφορά μηχανών, Otto, Diesel, με υπερπλήρωση, 4-χρόνων/2-χρόνων.  2) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει κύκλους καύσιμου-αέρα και να υπολογίζει βασικές θερμοχημικές παραμέτρους λειτουργίας όπως παραγωγή ρύπων από δεδομένα καύσιμα.  3) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει για τις χαρακτηριστικές παραμέτρους των ροών αέρα, καυσίμου και καυσαερίων στα συστήματα εισαγωγής μίγματος/εξαγωγής καπναερίων, εξαερίωσης/έγχυσης καυσίμου και να διεξάγει αρχικούς υπολογισμούς των μηχανικών απωλειών, τριβών και των επί μέρους έργων στις Ε.Μ.Ε.Κ  4) Ικανότητα να χρησιμοποιεί διαγράμματα λειτουργίας πραγματικών μηχανών ΜΕΚ και να διεξάγει υπολογισμούς για τις κύριες διαστάσεις τυπικών μηχανών. | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Θερμοδυναμικη Ι & ΙΙ, Μεταφορα Θερμοτητος Ι & ΙΙ,, Ρευστομηχανικη Ι & ΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1159> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής για τον φοιτητή:  1) Ικανότητα να υπολογίζει την αεροθερμοδυναμική συμπεριφορά μηχανών, Otto, Diesel, με υπερπλήρωση, 4-χρόνων/2-χρόνων.  2) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει  κύκλους καύσιμου-αέρα και να υπολογίζει βασικές θερμοχημικές παραμέτρους λειτουργίας όπως παραγωγή ρύπων από δεδομένα καύσιμα.  3) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει για τις χαρακτηριστικές παραμέτρους των ροών αέρα, καυσίμου και καυσαερίων στα συστήματα εισαγωγής μίγματος/εξαγωγής καπναερίων, εξαερίωσης/έγχυσης καυσίμου και να διεξάγει αρχικούς υπολογισμούς των μηχανικών απωλειών, τριβών και των επί μέρους έργων στις Ε.Μ.Ε.Κ.  4) Ικανότητα να χρησιμοποιεί διαγράμματα λειτουργίας πραγματικών μηχανών Ε.Μ.Ε.Κ και να διεξάγει υπολογισμούς για τις κύριες διαστάσεις τυπικών μηχανών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων, δημιουργική και επαγωγική σκέψη * Ομαδική εργασία και απόκτηση δυνατότητάς άσκησης κριτικής και αυτοκριτικής | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικοί τύποι μηχανών, βενζινομηχανές, Diesel, μηχανές με υπερπλήρωση, 4-χρόνες/2-χρόνες. Ιδανικοί/κανονικοί κύκλοι, Otto, Diesel, Dual, διεργασίες εισόδου μίγματος/εξόδου καυσαερίων. Επίδραση περιοδικής πρόσδοσης/απώλειας θερμότητας, μάζας. Καύσιμα, θερμοχημεία και καύση στις Ε.Μ.Ε.Κ, παραγωγή και έλεγχος ρύπων, επίδραση των Ε.Μ.Ε.Κ στο περιβάλλον. Υπολογισμός κύκλων αέρα-καυσίμου, μετρήσεις πραγματικών κύκλων, ανάλυση καυσαερίων, συγκρίσεις. Ροές αέρα, καυσίμου και καυσαερίων, συστήματα εξαερίωσης/έγχυσης καυσίμου, μέθοδοι υπολογισμού των. Μηχανικές απώλειες-τριβές-υπολογισμός επί μέρους έργων στις Ε.Μ.Ε.Κ Χαρακτηριστικά/παράμετροι/διαγράμματα λειτουργίας πραγματικών μηχανών, υπολογισμοί κύριων διαστάσεων τυπικών μηχανών. Παράρτημα πινάκων και δεδομένων. Δίδεται έντυπο ασκήσεων και υποχρεωτικό θέμα με αντικείμενο τον αεροθερμοδυναμικό σχεδιασμό σύγχρονης 4-χρόνης εμβολοφόρου μηχανής. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39 – 45 ώρες | | Φροντιστήριο,  Συνθετική Εργασία (Θέμα) | 15-25 | | Μελέτη Θεωρίας | 18-23 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 72-93 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (80%)  Εξέταση επί του Θέματος (20%)  . |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **RECIPROCATING** **INTERNAL COMBUSTION ENGINES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕΥ4 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Reciprocating Internal Combustion Engines | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  1) Introduction to aerothermodynamic calculations of Otto, Diesel, supercharged engines, 4-stroke/2- stroke, variants.  2) Thermochemical fuel-air cycle analysis, calculation of equilibrium products, fuel effects, pollution, mitigation methods, alternative fuels.  3) Fuel air flows, carburation, injection, spray structure, atomization, penetration, drop size, distribution, spray evaporation, manifolds, heat transfer, in-cylinder turbulent mixing and combustion.  4) Power train losses, individual friction sources, real engine sizing, performance charts, alternative power train concepts | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Thermodynamics Ι & ΙΙ, Heat Transfer Ι & ΙΙ, Fluid Mechanics Ι & ΙΙ | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1159> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:  1)To teach students the operating characteristics and thermodynamic analysis of common internal combustion engine cycles and the ability to perform a thermodynamic analysis of Otto, Diesel and Dual cycle models.  2)To teach students to analyze the combustion process of common liquid and gaseous fuels and to perform a combustion analysis of these fuels in the basic cycles and evaluate undesirable exhaust emissions and methods used to reduce them. Also evaluate alternative fuel impact.  3)Provide knowledge of the roles of induction fluid and fuel flows and heat transfer in engine operation, injection, carburation as well as of the in-cylinder mixing, turbulence and combustion.  4)Provide knowledge of the roles of engine friction and power distribution and losses.  5)To teach students the environmental, social, and technological issues related to the widespread use of internal combustion engines and of alternative power train systems. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have developΕΔ the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making, autonomous work, independent thinking * Group work, exercise of criticism and self-criticism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Engine types, spark ignition, compression ignition, stratified charge, alternative engine types. Gas cycles, Otto, Diesel, Dual, arbitrary heat release modeling, heat and mass loss, heat release timing. Ideal four-stroke process, two-stroke engines, intake and exhaust processes, supercharging, turbocharging. Thermochemistry of in-cylinder combustion processes, practical equilibrium calculations. Fuel-air cycles, actual cycles, dynamometers, exhaust gas analysis. Friction losses, motoring mean effective pressure, dimensional analysis. Fuel, air and exhaust flows, valve flow, manifolds, carburetion, fuel injection, fuel injection systems, examples, calculations. Heat transfer in engine geometries, time-dependent in-cylinder modeling of heat transport. Combustion, ignition, thermodynamics of heat release, autoignition, octane and cetane numbers, fuel additives. Pollutants production, UHC, CO, NOx, soot, PAH, first level equilibrium and simple rate calculations, emissions control strategies, three-way catalytic converters, RICE impact on the environment. Fuels, crude oil processing and hydrocarbon production, alternative fuels, biofuels, hydrogen technology. Engine performance, compression ratio and engine speed control, performance maps. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 – 45 hrs | | Tutorials,  Synthetic work (Project) | 15-25 | | Independent study | 18-23 | | Total number of hours | 72-93 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (80%)  Project work (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΕΡΟΧΗΜΑΤΩΝ Ι**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ21 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αεροακουστικἠ και Θόρυβος Αεροχημάτων Ι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 2 | |  |
| Εργαστηριακές Ασκήσεις  Με δεδομένο το φάσμα θορύβου πραγματικού αεροσκάφους, οι φοιτητές καλούνται να αναπτύξουν κώδικα για:  \* Υπολογισμός ίχνους θορύβου στο έδαφος από αεροσκάφος (γεωμετρική εξασθένηση)  \* Υπολογισμός ίχνους θορύβου στο έδαφος από αεροσκάφος (γεωμετρική εξασθένηση, ατμοσφαιρική απορρόφηση)  \* Υπολογισμός ίχνους θορύβου στο έδαφος από αεροσκάφος (γεωμετρική εξασθένηση, ατμοσφαιρική απορρόφηση, επίδραση εδάφους)  \* Υπολογισμός ίχνους θορύβου στο έδαφος από αεροσκάφος (γεωμετρική εξασθένηση, ατμοσφαιρική απορρόφηση, επίδραση εδάφους, ατμοσφαιρική διάθλαση) | | | 2 | |  |
| Σύνολο | | | 4 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση βασικών αρχών μαθηματικών και φυσικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:  Γνώσεις: Απαραίτητες γνώσεις για την κατανόηση μηχανισμών διάδοσης θορύβου αεροχημάτων σε πραγματικές συνθήκες. Οι γνώσεις χρησιμοποιούνται και σε άλλα μαθήματα που αφορούν παραγωγή, διάδοση και καταστολή θορύβου αλλά και σε πραγματικές εφαρμογές για την πρόλεξη ίχνους θορύβου στο έδαφος.  Δεξιότητες:  Ανάπτυξη κώδικα,  Έλεγχος κώδικα  Κριτική αξιολόγηση παραδοχών και αποτελεμάτων (θεωρητικών και υπολογιστικών)  Συγγραφή τεχνικών εκθέσεων  Ικανότητες: Υπολογισμός ίχνους θορύβου από αεροσκάφος σε πολύπλοκα περιβάλλοντα (πραγματική ατμόσφαιρα, πραγματική μορφολογία εδάφους) | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικές αρχές αεροακουστικής και εφαρμογές τους στη μελέτη διάδοσης θορύβου αεροχημάτων. Ακουστική κυματική εξίσωση για επίπεδα, κυλινδρικά και σφαιρικά κύματα. Φαινόμενα διάδοσης θορύβου στην ατμόσφαιρα: ανάκλαση από το έδαφος, περίθλαση γύρω από στερεά σύνορα, διάθλαση από οριζόντια στρωματοποιημένη ατμόσφαιρα, διάδοση μέσω κελύφους αεροσκάφους, ατμοσφαιρική απορρόφηση και διασπορά. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο  Διδασκαλία: Σε μεγάλο βαθμό διαδραστικά με την συμμετοχή φοιτητών (οι φοιτητές απαντούν σε ερωτήσεις προφορικά αλλά και κατόπιν σύντομων υπολογισμών που κάνουν μόνοι τους)  Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Ομάδες των τριών ατόμων από κοινού σε υπολογιστή, με τη βοήθεια της διδάσκουσας, ξεκινούν, σχολιάζουν, βελτιώνουν τις υπολογιστικές εργασίες που τους ανατίθενται (--συνεργατικότητα, ανάληψη πρωτοβουλιών, έλεγχος, αυτοδιόρθωση) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ναι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 24-26 | | Εργαστήρια | 24-26 | | Επίλυση εβδομαδιαίων ασκήσεων | 5-10 | | Εκπόνηση τεχνικών εκθέσεων για τα εργαστήρια | 20-30 | | Αυτοτελής μελέτη | 5-10 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 78-102 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Εβδομαδιαίες ασκήσεις (Επίλυση προβλημάτων και ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης) (64%) 2. Τεχνικές εκθέσεις (εργαστήρια) (36%)   Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται:  α. στη προοδευτική απορρόφηση της γνώσης καθ’ὀλη τη διάρκεια του εξαμήνου  β. στην αρτιότητα του περιεχομένου αλλά και της μορφής των τεχνικών εκθέσεων  γ. στο σχολιασμὀ/ερμηνεία των αποτελεσμάτων  δ. στην αιτιολόγηση αποφάσεων/παραδοχών (ανοικτά θέματα που επιδέχονται πολλαπλές λύσεις)  ε. στην ικανότητα αυτοελέχγου και διόρθωσης των αποτελεσμάτων αλλά και των κωδίκων  στ. στην δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ο φοιτητής τον κώδικα που ανέπτυξε σε παραμφερή προβλήματα |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο και Σημειώσεις Μαθήματος |

**COURSE OUTLINE: AEROACOUSTICS AND NOISE OF AIR VEHICLES I**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ21 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Aeroacoustics and Noise of Air Vehicles I | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 2 | |  |
| Laboratory sessions  Given the noise spectrum of a real aircraft the students are asked to develop code that computes the following  \* noise footprint on the ground (geometrical spreading)  \* noise footprint on the ground (geometrical spreading, atmospheric absorption)  \* noise footprint on the ground (geometrical spreading, atmospheric absorption, ground reflections)  \* noise footprint on the ground (geometrical spreading, atmospheric absorption, ground reflections, atmospheric refraction) | | | 2 | |  |
| Total | | | 4 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Nevertheless, the students are expected to have knowledge of basic principles in physics and mathematics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Learning outcomes upon successful completion of course requirements:  Knowledge: Mechanisms and phenomena involved in aircraft noise propagation. Acquired knowledge is useful in other noise-related courses and in real life applications for predicting aircraft noise footprint on the ground  Skills:  Software development (basic/medium level),  Software de-bugging (basic/medium level),  Critical evaluation of assumption and results (theoretical and numerical).  Technical writing  Desired competence:  Computation of noise footprint of an air vehicle in complex propagation environments (real atmosphere and ground topography) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course aims at the following general competences:  Decision making  Independent work  Team work  Environmental awareness  Critical evaluation and self-evaluation  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Basic principles of aeroacoustics and their application in the study of aircraft noise propagation. Wave equation for plane, cylindrically and spherically spreading sound waves. Noise propagation in the atmosphere: ground reflections, diffractions around solid obstacles, refraction by a horizontally stratified atmosphere, sound transmission through the fuselage, atmospheric absorption and dispersion. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face  Lectures: Interactively to a great extend (students get involved by answering questions and by performing short calculations during class)  Laboratory sessions: Group of three students working as a team under the supervision of the instructor on the numerical assignments (team work, initiative, self-evaluation and self-correction) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Yes |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 24-26 | | Laboratory sessions | 24-26 | | Weekly Homework | 5-10 | | Technical Reports (lab assignments) | 20-30 | | Independent study | 5-10 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 78-102 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Weekly Homework (problem solving and short-answer questions) (64%) 2. Technical Reports (lab assignments) (36%)   Emphasis is placed on:  \* gradually acquiring knowledge throughout the semester  \* scientific content but also on the format of the technical reports  \* interpretation/discussion of results  \* justification of decisions/ assumptions made (open-ended questions with multiple solutions)  \* self-evaluation, self-correction,  \* software de-bugging process and use of the code in similar problems |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxos |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΡΟΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΕΕ37 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συμπιεστή Ροή | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Οι φοιτητές μαθαίνουν τις βασικές αρχές της συμπιεστής ροής και να μπορεί να τις χρησιμοποιήσει στο σχεδιασμό και την ανάλυση αγωγών, αεροτομών, και άλλων διατάξεων υψηλών ταχυτήτων ροής.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Αεροδυναμική, Υπολογιστική Αεροδυναμική, Προωθητικά συστήματα, Θερμοκινητήρες κλπ. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   1. Σχεδιασμός συγκλίνοντος-αποκλίνοντος ακροφυσίου με χρήση λογισμικού, 2. Ανάλυση πλάγιων κρουστικών κυμάτων με χρήση λογισμικού, 3. Σχεδιασμός και ανάλυση υπερηχητικής αεροτομής | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές της ρευστομηχανικής και της θερμοδυναμικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές κατανοούν τις βασικές αρχές της Συμπιεστής Ροής και αποκτούν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τις αρχές αυτές με σκοπό τον σχεδιασμό και την ανάλυση αγωγών, αεροτομών και άλλων διατάξεων υψηλών ταχυτήτων ροής. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων συμπιεστής ροής, την χρήση λογισμικού για ανάλυση φαινομένων υπερηχητικής ροής, τον σχεδιασμό διατάξεων υψηλών ταχυτήτων ροής και την ανάπτυξη του δικού τους προγραμματιστικού κώδικα για την ανάλυση και τον σχεδιασμό υπερηχητικής αεροτομής. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Βασικές αρχές θερμοδυναμικής. 2. Η συμπιεστότητα του ρευστού και η ταχύτητα του ήχου. 3. Ισεντροπική ροή σε συγκλίνοντες/αποκλίνοντες αγωγούς. 4. Ροή σε αγωγούς σταθερής διατομής με τριβή στα τοιχώματα. 5. Ροή σε αγωγούς σταθερής διατομής με μετάδοση θερμότητας στα τοιχώματα. 6. Ορθά κρουστικά κύματα σε συγκλίνοντες/αποκλίνοντες αγωγούς. 7. Πλάγια κρουστικά κύματα. 8. Θεωρία Prandtl-Meyer για υπερηχητική ροή. 9. Αεροτομές σε υπερηχητική ροή. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 – 30 | | Εργαστήρια | 26 – 30 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 5 – 10 | | Εκπόνηση μελέτης / θέματος | 20 – 30 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 97 – 130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * + - 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (55%).       2. Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (15%).       3. Εκπόνηση μελέτης (θέμα) (30%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * M.A. Saad, “Compressible Fluid Flow”, Pearson, 2nd Edition, 1992. |

**COURSE OUTLINE: COMPRESSIBLE FLOW**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕΕ37 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Compressible Flow | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of compressible flow and how they are applied to design and analysis of ducts, airfoils and other supersonic flow systems. Knowledge of compressible flow is fundamental for several courses in Mechanical and Aeronautical Engineering, including Aerodynamics, Computational Aerodynamics, Propulsion Systems, Thermal Engines, etc. | | | 2 | | 2 |
| Laboratory sessions:   1. Design of convergent-divergent nozzles using software, 2. Analysis of oblique shock waves using software, 3. Design and analysis of supersonic airfoil | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Prerequisite Courses: None.  Assumed Background: Basic principles of fluid mechanics and thermodynamics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning Outcomes** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of compressible flow and can apply them to design and analysis of ducts, nozzles, airfoils and other supersonic flow systems. * Skills: The students gain experience in solving compressible flow problems, they become familiar with using existing software for design and analysis of supersonic flow systems, and they can develop their own analysis tool for supersonic airfoils. | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Group work * Promoting free, creative and inductive thinking | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Basic principles of thermodynamics. 2. Compressibility of fluids and speed of sound. 3. Isentropic flows in convergent/divergent ducts. 4. Flow in a constant area duct with friction. 5. Flow in a constant area duct with heat transfer. 6. Normal shock waves in convergent/divergent ducts. 7. Oblique shock waves. 8. Prandtl-Meyer theory for supersonic flow. 9. Supersonic airfoils. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 – 30 | | Laboratory sessions | 26 – 30 | | Laboratory assignments | 5 – 10 | | Project assignment | 20 – 30 | | Independent study | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 97 – 130 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Final written examination (55%). 2. Laboratory assignments (15%). 3. Project assignment (30%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * M.A. Saad, “Compressible Fluid Flow”, Pearson, 2nd Edition, 1992. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ7 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογία Φυσικού Αερίου | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Ρευστομηχανικής Ι και ΙΙ και των Ρευστοδυναμικών Μηχανών. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1196/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για μάθημα εξειδίκευσης και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της Τεχνολογίας του Φυσικού Αερίου σχετικά με τη Ρευστομηχανική και Θερμοδυναμική συμπεριφορά του, ώστε να μπορεί να εκτιμήσει καταναλώσεις Φ.Α. για τις διάφορες χρήσεις (οικιακή, επαγγελματική και βιομηχανική) και κατόπιν να επιλύσει προβλήματα μεταφοράς Φ.Α. σε αγωγούς μεγάλων αποστάσεων (pipelines) αλλά και προβλήματα σχεδιασμού και διαστασιολόγησης δικτύων διανομής Φ.Α.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται στην επαγγελματική δραστηριότητα και ενασχόληση του Μηχανολόγου Μηχανικού σε μελέτες δικτύων διανομής Φ.Α., και σε μελέτες Κτιριακών Εγκαταστάσεων Θέρμανσης-Ψύξης-Κλιματισμού με χρήση Φ.Α,. όπου επιβάλλεται να γίνεται σε νέες οικοδομές μελέτη για καύσιμα αέρια, λόγω της διείσδυσης του Φ.Α. στην ενεργειακή κατανάλωση. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ. Σύνθεση, ιδιότητες, χρήσεις, κατανάλωση και διακίνηση του φυσικού αερίου. Το φυσικό αέριο στην παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. Ομαδοποίηση και ταξινόμηση των αερίων καυσίμων και φυσικών αερίων. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ Φ.Α. Γενικευμένη μεθοδολογία εκτίμησης κατανάλωσης με βάση τις ενεργειακές ανάγκες. Επίδραση της εξωτερικής θερμοκρασίας στην κατανάλωση αερίου. ΡΟΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟ ΜΟΝΙΜΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. Γενικευμένη μέθοδος για τον ακριβή υπολογισμό της πτώσης πίεσης και παροχής σε αγωγούς φυσικού αερίου. Υπολογισμός παροχής φυσικού αερίου στη βιομηχανική πρακτική. ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΙΟΥ. Οι βασικές εξισώσεις μόνιμης ροής. Υπολογιστική μεθοδολογία και αλγόριθμος επίλυσης για την υπολογιστική ανάλυση δικτύων. Γενική μεθοδολογία σχεδιασμού δικτύων μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου. Έλεγχος, παρακολούθηση λειτουργίας και χειρισμός δικτύων, ασφάλεια και προστασία. Ακριβής υπολογισμός μεγεθών ροής στον ευθύγραμμο αγωγό. Ακριβής μέθοδος ανάλυσης δικτύων αγωγών. ΜΗ-ΜΟΝΙΜΗ ΡΟΗ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΑΕΡΙΟΥ. Ασυμπίεστη και συμπιεστή μη-μόνιμη ροή σε αγωγούς. Υπολογιστικοί κώδικες ανάλυσης-προσομοίωσης μη-μόνιμης ροής στον απλό αγωγό. Η ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. Σύνθεση, ποσότητα και ιδιότητες αερίων καύσης. Ρευστοθερμική ανάλυση και υπολογιστική προσομοίωση της καύσης. Ανάλυση ροής με καύση. Εκπομπές αερίων ρυπαντών και επιπτώσεις στο περιβάλλον. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 12 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 12 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 80 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Τόμος Ι, 2007  Κ. Λέφας, Εισαγωγή στην Τεχνολογία του Φυσικού Αερίου, 1993 |

**COURSE OUTLINE: NATURAL GAS TECHNOLOGY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_EE7 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Natural Gas Technology | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, good knowledge of the basic principles of Fluid Mechanics I and II and Turbomachinery is good. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1196/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This is a specialization course and aims to give to the Mechanical Engineer student the basic knowledge of the Natural Gas Technology regarding its Fluid Mechanics and Thermodynamic behavior so that it can predict the N.G. consumption for the various uses (domestic, professional and industrial) and then to solve transportation problems in pipelines, but also problems of designing distribution networks.  This knowledge is necessary and is used in the professional activity and occupation of the Mechanical Engineer in studies of distribution networks, and in studies of building installations of heating, refrigeration and air conditioning using N.G. where it is necessary to carry out in a new building a study of fuel gases, due to the penetration of N.G. in energy consumption. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Project design and management.  Respect for the natural environment.  Promote free, creative and inductive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| NATURAL GAS AND GAS FUEL. Composition, properties, uses, consumption and distribution of natural gas. Natural gas in the production of electricity and thermal energy. FLUIDDYNAMIC AND THERMODYNAMIC BEHAVIOR OF NATURAL GAS. Grouping and classification of gaseous fuels and natural gases. CONSUMPTION ESTIMATION AND PENETRATION. Generalized consumption estimation methodology based on energy needs. Effect of outdoor temperature on gas consumption. NATURAL GAS FLOW TO PIPELINE UNDER STEADY OPERATING CONDITIONS. Generalized method for accurately calculating the pressure drop and supply in natural gas pipelines. Calculation of natural gas supply to industrial practice. GENERAL ANALYSIS OF GAS NETWORKS. The basic steady flow equations. Computational methodology and resolution algorithm for computational network analysis. General methodology for the design of natural gas transmission and distribution networks. Control, operation monitoring and network management, security and protection. Accurate calculation of flow sizes in the straight line. Exact method of conducting network analysis. NON-STEADY FLOW IN GAS DRIVING SYSTEMS. Incompressible and compressible non-steady pipeline flow. Computational codes of analysis and simulation of non-steady flow in the simple pipe. GAS COMBUSTION. Composition, quantity and properties of combustion gases. Thermofluids analysis and computational simulation of combustion. Burning flow analysis. Emissions of pollutants and environmental impact. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS – ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 | | Self-study | 20 | | Practice exercises | 12 | | Preparation for participation in the examination | 12 | |  |  | | *Total number of hours for the Course* | 80 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Δ. Παπανίκας, Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Τόμος Ι, 2007  Κ. Λέφας, Εισαγωγή στην Τεχνολογία του Φυσικού Αερίου, 1993 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ16 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υπολογιστική Ρευστοδυναμική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Οι φοιτητές μαθαίνουν τις βασικές αρχές υπολογιστικής ρευστοδυναμικής ώστε να μπορούν να επιλύσουν αριθμητικά εξισώσεις της ρευστομηχανικής για την πρόλεξη πεδίων ροής. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Ρευστομηχανική, Αεροδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, κλπ. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   * + - 1. Τάξη ακρίβειας πεπερασμένων διαφορών,       2. Υπολογιστική επίλυση της κυματικής εξίσωσης,       3. Υπολογιστική επίλυση της εξίσωσης διάχυσης,       4. Υπολογιστική επίλυση της εξίσωσης Laplace | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, οι φοιτητές πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της ρευστομηχανικής, εφαρμοσμένων μαθηματικών και προγραμματισμού. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές κατανοούν τις βασικές αρχές της Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής και αποκτούν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τις αρχές αυτές με σκοπό την αριθμητική επίλυση εξισώσεων ρευστομηχανικής για την πρόλεξη πεδίων ροής. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων αεροδυναμικής και ρευστομηχανικής με χρήση υπολογιστή, και τον προγραμματισμό. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών: Κατηγορίες διαφορικών εξισώσεων. Κατασκευή πεπερασμένων διαφορών. Διακριτοποίηση παραγώγων πρώτης και δεύτερης τάξης. Διακριτοποίηση του χρόνου. Ρητά και άρρητα αριθμητικά σχήματα. Συνοριακές συνθήκες. 2. Ιδιότητες των Αριθμητικών Σχημάτων: Συνθήκη συνέπειας. Σφάλμα αποκοπής. Συνθήκη ευστάθειας. Σύγκλιση αριθμητικών σχημάτων. 3. Επαναληπτικές μέθοδοι: Επίλυση συστημάτων εξισώσεων. 4. Μέθοδοι για την αριθμητική επίλυση κανονικών διαφορικών εξισώσεων: Γραμμικές μέθοδοι πολλαπλών βημάτων. Μέθοδοι Runge-Kutta. 5. Προγραμματισμός υπολογιστικών μεθόδων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 – 30 | | Εργαστήρια | 26 – 30 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 25 – 40 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 97 – 130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (50%).  2. Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (50%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * D.A. Anderson, J.C. Tannehill, R.H. Pletcher, “Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”, CRC Press, 3rd Edition, 2016. |

**COURSE OUTLINE: COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕΕ16 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Computational Fluid Dynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of computational fluid dynamics and how to employ numerical methods for the prediction of flow fields. Knowledge of computational fluid dynamics is fundamental for several courses in Mechanical and Aeronautical Engineering, including Fluid Mechanics, Aerodynamics, Transport Phenomena, etc. | | | 2 | | 2 |
| Laboratory sessions:   1. Order of accuracy of finite difference methods, 2. Numerical solution of the wave equation, 3. Numerical solution of the diffusion equation, 4. Numerical solution of the Laplace equation | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Prerequisite Courses: None.  Assumed Background: Basic principles of fluid mechanics, applied mathematics and programming. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning Outcomes** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of computational fluid dynamics and can employ numerical methods for the prediction of flow fields. * Skills: The students will develop skills in solving problems in aerodynamics and fluid mechanics using computer and programming. | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Promoting free, creative and inductive thinking | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Finite Difference Method: Classification of partial differential equations. Construction of finite difference approximations. Discretization of first and second order derivatives. Temporal discretization. Explicit and implicit numerical schemes. Boundary conditions. 2. Properties of Numerical Methods: Consistency condition. Truncation error. Stability condition. Convergence of numerical schemes. 3. Iterative Methods: Solving systems of equations. 4. Numerical methods for ordinary differential equations: Linear multistep methods. Runge-Kutta methods. 5. Programming and implementation of computational methods. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 – 30 | | Laboratory sessions | 26 – 30 | | Laboratory assignments | 25 – 40 | | Independent study | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | **97 – 130** | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Final written examination (50%). 2. Laboratory assignments (50%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * D.A. Anderson, J.C. Tannehill, R.H. Pletcher, “Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”, CRC Press, 3rd Edition, 2016. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΟΛΥΦΑΣΙΚΩΝ ΡΟΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ32 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Προσομοίωση Πολυφασικών Ροών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Ρευστομηχανικής Ι και ΙΙ, των Ρευστοδυναμικών Μηχανών και των Υπολογιστικών Μεθόδων. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1195/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για μάθημα εξειδίκευσης και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο Μηχανικό τις βασικές και προκεχωρημένες γνώσεις της ροϊκής συμπεριφοράς των ρευστών κατά την ταυτόχρονη ροή πολλών φάσεων σε αγωγούς.  Με τις βασικές γνώσεις θα είναι δυνατός ο προσεγγιστικός υπολογισμός εγκαταστάσεων διφασικών ή και πολυφασικών ροών, ενώ με τις προκεχωρημένες γνώσεις θα είναι δυνατή η προσομοίωση των πολυφασικών ροών και η επίλυση των διαφόρων προβλημάτων με μεθόδους της Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής, ώστε να επιτυγχάνεται εις βάθος διερεύνηση του εκάστοτε ροϊκού προβλήματος.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται στην επαγγελματική δραστηριότητα και ενασχόληση του Μηχανολόγου Μηχανικού σε εγκαταστάσεις μεταφοράς στερεών σωματιδίων με τη βοήθεια αέρα (βιομηχανία τροφίμων, τσιμεντοβιομηχανία, αλευροβιομηχανία) ή τη βοήθεια νερού (άντληση μεταλλευμάτων) ή και πολυφασικών ροών (εξόρυξη πετρελαίου με ταυτόχρονη ροή πετρελαίου, φυσικού αερίου, νερού και λάσπης) και βέβαια στη χημική βιομηχανία, όπου συναντάται κατά κόρον η ταυτόχρονη ροή υγρών-αερίων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΔΙΦΑΣΙΚΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΡΟΗ. Ομογενής και χωριστή διφασική ροή. Εξισώσεις συνέχειας και ορμής. Εξισώσεις κίνησης και απώλειας πίεσης γενικής ισχύος. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΤΩΣΗΣ. Ταχύτητα ελεύθερης πτώσης στερεών υλών σε οποιονδήποτε φορέα. Επίδραση σχήματος κόκκου, τοιχώματος αγωγού, συγκέντρωσης στερεάς ύλης στην ταχύτητα ελεύθερης πτώσης. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΥΛΗΣ. Εξίσωση απώλειας πίεσης και εξίσωση κίνησης. Η ΡΟΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΕΡΑ-ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ. Θεμελιώδεις εξισώσεις ροής μίγματος αέρα-σωματιδίων. Θεωρία του συνεχούς μέσου. Καταστατική εξίσωση. Εξίσωση συνέχειας, ορμής. Οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης. Εξίσωση ενέργειας. ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΡΟΗ ΑΕΡΑ – ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ. Το σύστημα εξισώσεων για τη δισδιάστατη στρωτή και τυρβώδη ροή. Μεγέθη μεταφοράς. Διατμητική τάση. Ιξώδες τύρβης αέρα-σωματιδίων. Ανάπτυξη εξισώσεων με πεπερασμένες διαφορές. ΔΙΦΑΣΙΚΗ ΡΟΗ ΥΓΡΩΝ-ΑΕΡΙΩΝ. Ροϊκές περιοχές και ροϊκοί χάρτες για κατακόρυφη, οριζόντια και κεκλιμένη ροή. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΔΙΦΑΣΙΚΗ ΡΟΗ ΥΓΡΩΝ-ΑΕΡΙΩΝ. Μοντέλα ομογενούς ροής, Lockhart-Martinelli, Baroczy-Chisholm, Friedel, Beggs-Brill, Baker-Jardine-Associates και μοντέλο Dukler-Flanigan. ΦΥΣΙΚΟΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΦΑΣΙΚΗΣ ΡΟΗΣ ΥΓΡΩΝ-ΑΕΡΙΩΝ. Μοντέλο ροής και μεγέθη. Εξισώσεις συνέχειας και ορμής. ΒΑΘΜΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ. Κλάσμα κενού. Κλάσμα κενού στο ομογενές μοντέλο ροής. Κλάσμα κενού για σταθερό λόγο ταχυτήτων. Μοντέλο του Premoli. Μοντέλο των Beggs-Brill. Διατμητική τάση στο τοίχωμα. ΥΔΡΟΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ. Θεωρητική ανάλυση και σχεδιασμός υδροπνευματικών αντλιών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 12 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 12 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 80 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Εξέταση θέματος βελτιστοποίησης εγκατάστασης πνευματικής μεταφοράς στερεών σωματιδίων.   1. Τελική προφορική εξέταση μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Δ. Μάργαρης, Διφασική Ροή σε Αγωγούς και Οριακά Στρώματα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις |

**COURSE OUTLINE: SIMULATION OF MULTIPHASE FLOWS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_EE32 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Simulation of Multiphase Flows | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However, good knowledge of the basic principles of Fluid Mechanics I and II, Turbomachinery and Computational Methods is good. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1195/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| It is a subject of specialization and aims to give to the Mechanical Engineer student the basic and advanced knowledge of the flow behavior of the fluids during the simultaneous flow of several phases in pipelines.  Basic knowledge will allow for the approximate calculation of two-phase and/or multiphase flow installations, and with the advanced knowledge, it will be possible to simulate multiphase flows and solve various problems by methods of Computational Fluid Dynamics to achieve in-depth investigation of each problem.  This knowledge is necessary and is used in the professional activity and occupation of the Mechanical Engineer in the transport of solid particles by means of air (food industry, cement industry, flour industry) or water (extraction of minerals) or multiphase flows (oil extraction with simultaneous flow oil, gas, water and sludge) and of course in the chemical industry, where the simultaneous liquid-gas flow is encountered. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Production of new research ideas.  Project design and management.  Promote free, creative and inductive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| ONE DIMENSIONAL TWO-PHASE FLOW. Homogeneous and separated two-phase flow. Equations of continuity and momentum. Equations of motion and pressure loss of general applicability. FREE FALL VELOCITY. Velocity ​​of free fall of solids on any carrier. Grain-shaped, pipe-wall effect, solids concentration at freefall rate. HYDRAULIC TRANSPORTATION OF SOLID MATERIALS. Equation of pressure loss and motion equation. THE AIR-PARTICLE MIXTURE FLOW. Fundamental air-particle airflow equations. Theory of Continuous medium. Constitutive equation. Equation of continuity and momentum. Interaction forces. Energy equation. TWO-DIMENSIONAL AIR-PARTICLE FLOW. The system of equations for the two-dimensional laminar and turbulent flow. Transport properties. Shear stress. Turbulent viscosity of air-particle flow. Develop equations with finite differences. TWO-PHASE FLOW OF LIQUID-GAS. Flow regimes and flow maps for vertical, horizontal, and inclined streams. CALCULATION OF PRESSURE LOSSES IN TWO-PHASE GAS-LIQUID FLOW. Homogeneous flow models, Lockhart-Martinelli, Baroczy-Chisholm, Friedel, Beggs-Brill, Baker-Jardine-Associates and the Dukler-Flanigan model. PHYSICAL-MATHEMATICAL DETERMINATION OF TWO-PHASE GAS-LIQUID FLOW . Flow model and magnitudes. Equations of continuity and momentum. VOID FRACTION. Void fraction in the homogeneous flow model. Void fraction for constant speed ratio. Model of Premoli. Model of Beggs-Brill. Shear stress on the wall. AIR-LIFT PUMPS. Theoretical analysis and design of hydropneumatic pumps (air-lift pumps). |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 | | Self-study | 20 | | Practice exercises | 12 | | Preparation for participation in the examination | 12 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 80 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Examination of the project: Optimizing installations of pneumatic transport of particles.  2. Final oral examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Δ. Μάργαρης, Διφασική Ροή σε Αγωγούς και Οριακά Στρώματα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ17 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Φαινόμενα Μεταφοράς | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, επίλυσης Διαφορικών Εξισώσεων, Θερμοδυναμικής, Ρευστοδυναμικής και Μετάδοσης Θερμότητας | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (προτείνεται βιβλιογραφία στα Αγγλικά, Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1176 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1269) | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κριτική Κατανόηση:   * των βασικών εννοιών και μηχανισμών διάχυσης ορμής, θερμότητας και μάζας * της εξάρτησης των συντελεστών διάχυσης από την πίεση και την θερμοκρασία * των φυσικών μεγεθών και των νόμων διάχυσης και μεταφοράς μάζας * των θεωρημάτων που επιτρέπουν τον μετασχηματισμό των φυσικών νόμων για υλικά συστήματα στις διαφορικές εξισώσεις διατήρησης μάζας (σε απλά και πολυσυστατικά μίγματα), ορμής και ενέργειας * της φυσικής σημασίας και αξίας της αδιαστατοποίησης και των αδιάστατων αριθμών * ανοικτών ζητημάτων γνώσης σε θέματα φαινομένων μεταφοράς * της σημασίας των φαινομένων μεταφοράς σε θέματα αξιοποίησης της ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος   Δεξιότητες:   * εμβάθυνση σε προβλήματα μεταφοράς μάζας * εμβάθυνση σε συνδυασμένα προβλήματα ρευστομηχανικής, μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας * απλοποίηση σύνθετων προβλημάτων μεταφοράς μάζας με κατάλληλες παραδοχές * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας   Ικανότητες:   * επίλυση προβλημάτων μεταφοράς μάζας σε πρακτικές εφαρμογές * επίλυση συνδυασμένων προβλημάτων ρευστομηχανικής, μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας σε πρακτικές εφαρμογές * επίλυση των διαφορικών εξισώσεων συνδυασμένων προβλημάτων ρευστομηχανικής, μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας σε απλά προβλήματα | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα φαινόμενα μεταφοράς. Μοριακή διάχυση ορμής (ιξώδες), θερμότητας (αγωγή) και μάζας -Ομοιότητες και Διαφορές.  Συντελεστές μοριακής διάχυσης (ιξώδες, θερμική αγωγιμότητα, συντελεστής διάχυσης μάζας). Εξάρτηση των συντελεστών διάχυσης από την πίεση και την θερμοκρασία. Κινητική θεωρία των αερίων. Απλά μοντέλα.  Εισαγωγή στα φαινόμενα μεταφοράς μάζας. Ορισμοί (συγκεντρώσεις, ταχύτητες, ρυθμοί ροής κλπ). Ο Νόμος της Διάχυσης του Fick. Διάχυση και μεταφορά μάζας. Συνδυασμένη μεταφορά μάζας και θερμότητας. Έντονη μεταφορά μάζας.  Εξισώσεις Διατήρησης. Ορισμοί (υλικό σύστημα, όγκος ελέγχου, εντατική ιδιότητα, εκτατική ιδιότητα), Θεώρημα του Reynolds, Θεώρημα του Gauss. Διατήρηση της μάζας (Εξίσωση της συνέχειας). Διατήρηση της μάζας σε πολυσυστατικό μίγμα. Διατήρηση της ορμής. Διατήρηση της ενέργειας. Διανύσματα και Τανύστες. Ορισμοί και πράξεις. Αλλαγή συστήματος συντεταγμένων, Θεωρήματα που συνδέουν ολοκληρώματα όγκου με ολοκληρώματα επιφάνειας  Απλοποιήσεις των Εξισώσεων Διατήρησης. Περιορισμός διαστάσεων, Φύση του μέσου, Ισόθερμη ροή, Μη ιξώδης ροή, Ασυμπίεστη ροή, Αδιάστατες εξισώσεις, Οριακό στρώμα. Συνηθισμένες Οριακές Συνθήκες - Ορμή, Θερμότητα, Μεταφορά μάζας. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις-Φροντιστήριο | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός.   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus στα Αγγλικά   * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος:   * Φαινόμενα Μεταφοράς, Brodkey Robert S., Hershey Harry C. Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. [18548900]: * Βασικές Διεργασίες Χημικής Μηχανικής, 7η Έκδοση, McCabe-Smith-Harriott, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. [50655948]   Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Φαινόμενα Μεταφοράς, Πανίδης   Άλλα:   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa>   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * Journal of Engineering Thermophysics |

**COURSE OUTLINE: TRANSPORT PHENOMENA**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ17 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Transport Phenomena | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Differential and Integral Calculus, differential equations solving, thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat transfer | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1176 (Erasmus: https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1269) | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:   * basic concepts and mechanisms of diffusion of momentum, heat and mass * dependence of diffusion coefficients on pressure and temperature * parameters and physical laws related to the diffusion and transport of mass * theorems used for the derivation of conservation equations for mass (simple substance or mixtures), momentum and energy. * significance of non-dimensionalization and dimensionless numbers, * Open Issues in transport phenomena * Significance of transport phenomena in energy and environmental issues.   Skills:   * analysis of mass transfer problems * analysis of conjugate problems involving fluid mechanics and heat and mass transfer * approximating complex mass transfer problems with appropriate assumptions * efficient use of transport phenomena bibliography   Abilities:   * Solving mass transfer problems in practical applications * Solving conjugate problems involving fluid mechanics and heat and mass transfer in practical applications * solving conservation equations in simple transport phenomena problems | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to transport phenomena. Molecular diffusion of momentum (viscosity), of heat (conduction) and mass. Similarities and differences.  Molecular diffusion coefficients. Temperature and pressure dependence. Kinetic theory of gases. Theory of diffusion in liquids.  Introduction to mass transport. Definitions (concentration, velocity, flux etc). Fick's law of diffusion. Mass diffusion and convection. Conjugate heat and mass transport. High mass transfer.  Conservation equations. Definitions (material system, control volume, intensive and extensive properties). Reynolds and Gauss theorems. Continuity equation. Mass conservation of species. Conservation of momentum. Conservation of energy. Vectors and tensors. Definitions, operations. Coordinate system transformation.  Simplification of conservation equations. Reduction of dimensions, Isothermal, inviscid, incompressible cases. Dimensional analysis. The concept of the boundary layer. Ordinary boundary conditions. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Problem solving assignments |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * Written exam at the end of the semester   Erasmus students’ assessment   * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Eudoxus   * Φαινόμενα Μεταφοράς, Brodkey Robert S., Hershey Harry C. Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. [18548900]: * Βασικές Διεργασίες Χημικής Μηχανικής, 7η Έκδοση, McCabe-Smith-Harriott, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. [50655948]   Lecture notes:   * Φαινόμενα Μεταφοράς, Πανίδης   Other:   * Μεταφορά Μάζας και Θερμότητας, Cengel Y., Ghajar A., Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 5η Έκδοση, 2016 [50655951] * Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας, Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt, Εκδόσεις ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΦΟΥΝΤΑΣ, 2013 [32997961] * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa>   -Related scientific journals:   * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * Journal of Engineering Thermophysics |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΡΥΠΟΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ13 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Καύση και Ρύποι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Το μάθημα προσφέρει στον φοιτητή τις κατάλληλες γνώσεις που είναι απαραίτητες για την επίλυση διαφόρων θεωρητικών και τεχνικών προβλημάτων που εξαρτώνται από αλληλοσχετιζόμενες διεργασίες μηχανικής ρευστών, μεταφοράς μάζας και θερμότητας, χημικής κινητικής, θερμοδυναμικής και τύρβης σε ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών όπως παραγωγή θερμικής και προωστικής ισχύος, πρόληψη πυρκαγιών-πυρασφάλεια, αποτέφρωση τοξικών αποβλήτων, εναλλακτικά καύσιμα και έλεγχο ρυπογόνων εκπομπών. | | | 2 | | 3 |
| Εργαστήριο: μετρήσεις θερμοκρασίας και ρύπων σε πρακτικές διατάξεις φλογών. | | | 2 | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Θερμοδυναμικη Ι & ΙΙ, Μεταφορα Θερμοτητος Ι & ΙΙ,, Ρευστομηχανικη Ι & ΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1160> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής για τον φοιτητή:  1) Ικανότητα να υπολογίζει την στοιχειομετρία, την σύνθεση καυσαερίων, την θερμοκρασία φλόγας και να επιλύει την χημική κινητική πολυβηματικών συστημάτων με Η/Υ για μια σειρά διαφορετικών καυσίμων.  2) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει/υπολογίζει βασικές αεροθερμοχημικές παραμέτρους διαφορετικών τύπων φλόγας (πρόμιξης, διάχυσης, μερικής πρόμιξης κλπ) για αέρια, υγρά και στερεά καύσιμα.  3)Ικανότητα να υπολογίζει πρακτικές χαρακτηριστικές παραμέτρους λειτουργίας (ευστάθεια, έναυση, απόσβεση, ταλάντωση, έκρηξη) συστημάτων καύσης, καυστήρων και εστιών.  4) Ικανότητα να χρησιμοποιεί διαγράμματα και τεχνικά δεδομένα καύσης διαφορετικών καυσίμων για να υπολογίζει τις κύριες λειτουργικές παραμέτρους τυπικών θερμικών μηχανών, συσκευών και συστημάτων καύσης. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων, δημιουργική και επαγωγική σκέψη * Ομαδική εργασία και απόκτηση δυνατότητάς άσκησης κριτικής και αυτοκριτικής | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή, εφαρμογές. Χημική θερμοδυναμική, στοιχειομετρία, σύνθεση καυσαερίων, θερμοκρασία φλόγας, καύσιμα. Χημική κινητική, ο νόμος του Arrhenious, τύποι χημικών αντιδράσεων, επίλυση πολυβηματικών συστηματών με Η/Υ, αναστολείς φλόγας. Εξισώσεις διατήρησης πολυσυστατικών αντιδρώντων συστημάτων, ο μετασχηματισμός SHVAB-ZEL’DOVICH. Τύποι κυμάτων καύσης, υποηχητική-υπερηχητική καύση, ή καμπύλη HUGONIOT, ή ταχύτητα του μετώπου της φλόγας CHAPMAN-JOUGUET. Στρωτές φλόγες προανάμιξης-ή ταχύτητα του μετώπου της φλόγας SL, όρια ευφλεκτότητας και αρχές σταθεροποίησης φλόγας. Στρωτές φλόγες διάχυσης τύπου jet-πρακτικές εφαρμογές. Καυσή υγρών καυσίμων/σταγονιδίων σε ημιλιμνάζουσα ατμόσφαιρα. Τυρβώδη φαινόμενα καύσης ή τυρβώδης ταχύτητα του μετώπου της φλόγας SΤ –πρακτικές εφαρμογές σε σύγχρονους θαλάμους καύσης. Παράρτημα πινάκων και δεδομένων.  Δίδεται έντυπο ασκήσεων και υποχρεωτικό θέμα με αντικείμενο τον αεροθερμοδυναμικό σχεδιασμό σύγχρονου θαλάμου καύσης και καυστήρα. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 35-41 ώρες | | Εργαστήριο | 25-30 | | Φροντιστήριο,  Συνθετική Εργασία (Θέμα) | 10-12 | | Μελέτη Θεωρίας | 15 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 85-98 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (80%)  Εξέταση επί του Θέματος (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **COMBUSTION AND POLLUTANTS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ13 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Combustion and Pollutants | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  1)Introduction to combustion - the combustion triangle, fuel and oxidizer, combustion stoichiometry, lean/rich combustion, flammability limits.  2) Combustion chemistry - reaction kinetics, chemical equilibrium, heating values, flame temperature.  3)Flames - premixed diffusion flames, laminar burning velocities and flame speeds, flame stability, quench distance, diffusion flame, laminar and turbulent flames.  4) Flammability and explosions - minimum ignition energy, auto-ignition temperatures, flash point, fire and explosion risk control.  5)Future thermal power stations – gas, liquid and solid fuel combustion, rich/lean burner operation, low carbon systems. | | | 2 | | 3 |
| Laboratory work: temperature and pollutants measurements in simple flames. | | | 2 | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Thermodynamics Ι & ΙΙ, Heat Transfer Ι & ΙΙ, Fluid Mechanics Ι & ΙΙ | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1160> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course for the students are:   1. a general knowledge of major combustion processes for energy production and of several definitions and laws. 2. understanding the basic combustion chemistry and be able to calculate flame temperatures, calculate the energy development at combustion of a specie.s 3. knowledge of which models are used to describe combustion of gases, liquids or respective solids and the ability to assess and control flammability, fire and explosions. 4. understanding of the principles of combustion process design for high thermal efficiency and low pollutant emissions. 5. skills in designing combustion devices and the fundamental knowledge of fuel and combustion   processes used in process engineering, transport and the power generation industry. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have developed the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making, autonomous work, independent thinking * Group work, exercise of criticism and self-criticism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction, background, objectives, applications. Chemical thermodynamics, stoichiometry, adiabatic flame temperature, fuels. Chemical kinetics, Arrhenius law, reaction types and rates, elementary, multi-step and reduced chemical mechanisms, the stiffness issue, computer simulations and some common software packages. Conservation equations for multicomponent reacting flow systems, the Shvab-Zel’dovich formulation. Combustion waves, deflagrations, detonations, the Hugoniot curve, the Chapman-Jouguet detonation-wave velocity. Premixed laminar flames, theories, the laminar flame speed SL, flammability limits, principles of combustion wave front stabilization, flame quenching. Gaseous laminar jet diffusion flames, Burke-Schumann’s theory, calculations, applications. Droplet combustion in quiescent atmosphere, two-phase flow reacting systems, coal combustion, complexities. Turbulent flames, fundamentals, turbulent flame speed, turbulence models, burner configurations and applications. Aspects of flame stabilization in practical combustion chambers, ignition, extinction, flame stability. Alternative fuels, bio-fuels, fuel cells, chemistry of major pollutants, practical methods for reduction of emissions, computational and modeling approaches. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 35-41 hrs | | Laboratory | 25-30 | | Tutorials,  Synthetic work (Project) | 10-12 | | Independent study | 15 | | Total number of hours | 85-98 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (80%)  Project work (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΕE51 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών Ρευστομηχανικής, Θερμοδυναμικής, Μετάδοσης Θερμότητας και Οπτικής | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ (προτείνεται βιβλιογραφία και στην Αγγλική) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1282/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Γνώσεις   * Εξοικείωση με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. * Ανάλυση αιολικού δυναμικού. * Κατανόηση των μηχανισμών παραγωγής ενέργειας από τον άνεμο. * Κατανόηση της τεχνολογίας των ανεμοκινητήρων και της διαδικασίας υπολογισμού της παραγόμενης ενέργειας, της εγκατάστασης αιολικών πάρκων και χωροθέτησης των ανεμογεννητριών. * Κατανόηση οικονομικής ανάλυσης έργων αιολικής ενέργειας. * Ανάλυση ηλιακού δυναμικού. * Κατανόηση των μηχανισμών παραγωγής ενέργειας από τον ήλιο. * Κατανόηση της ηλιακής τεχνολογίας και της διαδικασίας υπολογισμού της παραγόμενης ενέργειας, της εγκατάστασης ηλιακών συστημάτων. * Κατανόηση οικονομικής ανάλυσης έργων ηλιακής θερμικής ενέργειας.   Δεξιότητες – Ικανότητες:   * Υπολογισμός αιολικού δυναμικού. * Υπολογισμός παραγόμενης αιολικής ενέργειας. * Τεχνοοικονομική βελτιστοποίηση εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας. * Οικονομική βιωσιμότητα και ανταποδοτικότητα εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας. Χρόνος απόσβεσης – χρηματοροές. * Υπολογισμός παραγόμενης ηλιακής ενέργειας. * Τεχνοοικονομική βελτιστοποίηση εγκαταστάσεων ηλιακής ενέργειας. * Οικονομική βιωσιμότητα και ανταποδοτικότητα εγκαταστάσεων ηλιακής ενέργειας. Χρόνος απόσβεσης – χρηματοροές. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΑΙΟΛΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ. Σημασία αιολικής ενέργειας. Ευστάθεια ατμόσφαιρας, άνεμοι. Μεταβολή ταχύτητας ανέμου με το ύψος και το χρόνο. Εκτίμηση αιολικού δυναμικού. ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ. Τυπικές μορφές ανεμοκινητήρων οριζοντίου και κατακορύφου άξονα. Χαρακτηριστικά υποσυστήματα: δρομέας, σύστημα αύξησης στροφών, σύστημα πέδησης, ηλεκτρική γεννήτρια, σύστημα προσανατολισμού, πύργος. ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΑΞΟΝΑ. Νόμοι διατήρησης. Καμπύλη ισχύος και ενεργειακή απόδοση δρομέα. Καμπύλες λειτουργίας. Μελέτη λειτουργικών χαρακτηριστικών. ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΑ. Δείκτες αιολικού δυναμικού. Παράμετροι επηρεασμού επιλογής θέσης. Μεθοδολογία επιλογής θέσης εγκατάστασης. ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΣΗ. Συστοιχίες ανεμοκινητήρων. Πεδίο ροής και μελέτη εξασθένισης απορρεύματος ανεμοκινητήρα. Ενεργειακή απόδοση πάρκου. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ. Κόστος ανεμοκινητήρα και διάρκεια ζωής. Κόστος συντήρησης και λειτουργίας. Οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης.  ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ. Διαθέσιμη ηλιακή ενέργεια. Άμεση και διάχυτη συνιστώσα. Ολική ηλιακή ακτινοβολία σε κεκλιμένο επίπεδο. Θεωρία και ενεργειακό ισοζύγιο επιπέδου συλλέκτη. Οπτική ανάλυση. ΑΠΟΔΟΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ. Συγκεντρωτικοί συλλέκτες. Αποθήκευση ενέργειας. Θερμικά φορτία. Μέθοδοι υπολογισμών F, Φ, Φ- F Charts. ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ. Παράμετροι σχεδιασμού. Βιομηχανικές ηλιακές θερμικές διεργασίες. ΗΛΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ. Ανεμογεννήτριες. ΦωτοβολταΪκά. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή διαφανειών και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Επίλυση ολοκληρωμένων εφαρμογών |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χορηγείται CD ή εγγραφή σε flash usb memory stick |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις – ασκήσεις | 55 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή Εργασία στην Ελληνική γλώσσα * Προφορική εξέταση στην Ελληνική γλώσσα |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  Εύδοξος:  • ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΔΥΝΑΜΙΚΟ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, Δ. Ασημακόπουλος, Γ. Αραμπατζής, Α. Αγγελής-Δημάκης, Α. Καρταλίδης, Γ. Τσιλιγκιρίδης, 978-960-6706-76-9, Εκδόσεις "Σοφία", 2015, Θεσσαλονίκη  • ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΣΤΑΜΑΤΗΣ Δ. ΠΕΡΔΙΟΣ, 978-960-8257-58-0, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, 2009, ΑΘΗΝΑ  • ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Ι. ΚΑΛΔΕΛΗΣ, 978-960-351-576-0, ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, 1999, ΑΘΗΝΑ  Πανεπιστημιακές εκδόσεις:  • ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ, Ι. ΚΑΟΥΡΗΣ, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2015.  • ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Δ. Ε. Μάργαρης, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2005  Άλλα:   * Solar Thermal Conversion, ISBN: 978-960-266-328-8, Μ. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ-Σ. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΟΕ, 2011, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 12867084. * ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΣΤΑΜΑΤΗΣ Δ. ΠΕΡΔΙΟΣ, ISBN: 978-960-8257-58-0, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, 2009, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 2091.   • ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, Γ. Μπεργελές, ISBN: 960-7888-57- x, Εκδόσεις Συμεών, 2005, ΑΘΗΝΑ.   * SOLAR ENGINEERING OF THERMAL PROCESSES, J. A. Duffie & W. A, Beckman, 3d ed., ISBN: 13 978-0-471-69867-8, Wiley, 2006. * Handbook of Solar Energy, Theory, Analysis and Applications, G.N. Tiwari, Arvind Tiwari, Shyam, ISBN 978-981-10-0807-8, Springer, 2016. * Comprehensive Renewable Energy, Ali Sayigh, ISBN**:** 9780080878737, Elsevier, 2012. * WIND ENERGY SYSTEMS, Electronic Edition by Gary L. Johnson, Manhattan, KS, November 21, 2001 * Aerodynamics of Wind Turbines, Emrah Kulunk, ISBN 978-953-307-508-2, PublisherInTech, June, 2011. * Harvesting the Wind: The Physics of Wind Turbines, Kira Grogg, Carleton College, groggk@carleton.edu, 2005. * Wind Turbine Control Systems, Principles, Modelling, and Gain Scheduling Design, Bianchi F.D.; de Battista, H.; Mantz, R.J., ISBN: 978-1-84628-492-2, Springer, 2007. * WIND ENERGY HANDBOOK, Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, ISBN 0 471 48997 2, JOHN WILEY & SONS LTD, 2001.   *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*   * Solar Energy, Elsevier. * Renewable Energy, Elsevier * Renewables: Wind, Water, and Solar, Springer * Journal of Solar Energy Engineering (J SOL ENERG-T ASME) * International Journal of Sustainable Energy, Taylor & Francis * Wind Energy, Wiley. * Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics, Elsevier. * Wind Engineering, Sage Journals * Journal of Wind Engineering, J-Stage * Wind Energy Systems, IEEE |

**COURSE OUTLINE: SYSTEMS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕE51 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Systems of Renewable Energy Sources | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of the fundamentals of fluid mechanics, thermodynamics, heat transfer and optics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1282/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:  • Familiarity with Renewable Energy Sources.  • Wind potential analysis.  • Understanding the mechanisms of wind power generation.  • Understanding the technology of wind turbines and the process of calculating the energy produced, wind farm installation and layout.  • Understanding economic analysis of wind energy projects.  • Solar potential analysis.  • Understanding the mechanisms of energy production from the sun.  • Understanding the solar technology and the process of calculating the energy produced, the installation of solar systems.  • Understanding economic analysis of solar thermal energy projects.  Skills - Abilities:  • Wind potential calculation.  • Calculation of wind energy produced.  • Techno-economical optimization of wind power plants.  • Economic viability and profitability of wind power plants. Depreciation time - cash flow.  • Calculation of solar energy production.  • Techno-economical optimization of solar thermal plants.  • Financial sustainability and profitability of solar power plants. Depreciation time - cash flows | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| WIND CHARACTERISTICS. General characteristics of the wind resources. Stability of the atmosphere, winds. Wind velocity profiles as a function of altitude and time. Wind energy evaluation. WIND TURBINES AND SUBSYSTEMS. Various concepts of horizontal and vertical axis wind turbines. Characteristic subsystems: Rotor, gearbox, brake, generator, yaw system, tower. AERODYNAMIC DESIGN OF HORIZONTAL AND VERTICAL AXIS WIND TURBINES. Conservation laws. Power prediction curve and rotor efficiency. Operation curves. Operational characteristics analysis. WIND TURBINE CONTROL. ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACT. Estimating the wind resource. Site-specific data collection. Micrositing. WIND FARMS. Array losses-wake models. Wind farm power curves. WIND ENERGY SYSTEMS ECONOMICS. Capital costs of wind energy systems. Operation and maintenance costs. Economic analysis methods. Wind energy market considerations.  SOLAR RADIATION. Available solar energy. Direct and diffuse component. Total solar radiation on an inclined plane. Stationary solar collectors. Solar collector - theory and energy balance. Optical analysis. Concentrated collectors. Solar collector’s performance. Storage of energy. Solar water heaters - operation analysis. Central solar thermal systems. Thermal loads. Calculation methods f, φ, φ- f Charts. METHODS OF FINANCIAL CALCULATIONS. Design parameters. Industrial solar thermal processes. SOLAR CIRCUITS IN PRACTICE. Examples of applications with the f, φ, φ- f charts. Techno-economical optimization of solar thermal installations. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Elaboration of projects |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) * CD or enrollment to flash usb memory stick is supplied. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures – exercises | 55 | | Project elaboration | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | * Project presentation (in Greek) * Oral exam at the end of the semester (in Greek) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |  |
| --- | --- |
| Suggested books  Eudoxus:  • ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΔΥΝΑΜΙΚΟ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, Δ. Ασημακόπουλος, Γ. Αραμπατζής, Α. Αγγελής-Δημάκης, Α. Καρταλίδης, Γ. Τσιλιγκιρίδης, 978-960-6706-76-9, Εκδόσεις "Σοφία", 2015, Θεσσαλονίκη  • ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΣΤΑΜΑΤΗΣ Δ. ΠΕΡΔΙΟΣ, 978-960-8257-58-0, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, 2009, ΑΘΗΝΑ  • ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Ι. ΚΑΛΔΕΛΗΣ, 978-960-351-576-0, ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, 1999, ΑΘΗΝΑ  University editions:  • ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ, Ι. ΚΑΟΥΡΗΣ, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2015.  • ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Δ. Ε. Μάργαρης, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2005  Other:   * Solar Thermal Conversion, ISBN: 978-960-266-328-8, Μ. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ-Σ. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΟΕ, 2011, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 12867084. * ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΣΤΑΜΑΤΗΣ Δ. ΠΕΡΔΙΟΣ, ISBN: 978-960-8257-58-0, ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ, 2009, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 2091.   • ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, Γ. Μπεργελές, ISBN: 960-7888-57- x, Εκδόσεις Συμεών, 2005, ΑΘΗΝΑ.   * SOLAR ENGINEERING OF THERMAL PROCESSES, J. A. Duffie & W. A, Beckman, 3d ed., ISBN: 13 978-0-471-69867-8, Wiley, 2006. * Handbook of Solar Energy, Theory, Analysis and Applications, G.N. Tiwari, Arvind Tiwari, Shyam, ISBN 978-981-10-0807-8, Springer, 2016. * Comprehensive Renewable Energy, Ali Sayigh, ISBN**:** 9780080878737, Elsevier, 2012. * WIND ENERGY SYSTEMS, Electronic Edition by Gary L. Johnson, Manhattan, KS, November 21, 2001 * Aerodynamics of Wind Turbines, Emrah Kulunk, ISBN 978-953-307-508-2, PublisherInTech, June, 2011. * Harvesting the Wind: The Physics of Wind Turbines, Kira Grogg, Carleton College, groggk@carleton.edu, 2005. * Wind Turbine Control Systems, Principles, Modelling, and Gain Scheduling Design, Bianchi F.D.; de Battista, H.; Mantz, R.J., ISBN: 978-1-84628-492-2, Springer, 2007. * WIND ENERGY HANDBOOK, Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, ISBN 0 471 48997 2, JOHN WILEY & SONS LTD, 2001.   Related journals:   * Solar Energy, Elsevier. * Renewable Energy, Elsevier * Renewables: Wind, Water, and Solar, Springer * Journal of Solar Energy Engineering (J SOL ENERG-T ASME) * International Journal of Sustainable Energy, Taylor & Francis * Wind Energy, Wiley. * Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics, Elsevier. * Wind Engineering, Sage Journals * Journal of Wind Engineering, J-Stage * Wind Energy Systems, IEEE |  |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ-ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ13 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9th | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αεριοστρόβιλοι - Ατμοστρόβιλοι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Εισαγωγή στους βασικούς τύπους, χαρακτηριστικά λειτουργίας, διατάξεις, εξαρτήματα Α/Α. Περιγραφή κύκλου Brayton-βελτιώσεις, παραλλαγές. Ανάλυση/υπολογισμός τυπικών κύκλων ισχύος, turboprop, turbofan, turbojet, scramjet, turborocket. Ανάλυση των στροβιλομηχανών, οι εξισώσεις ροής, και ενέργειας (εξίσωση Euler), συμπιεστότητα, ακροφύσια. Ανάλυση πτερυγώσεων συμπιεστή/στροβίλου στην μέση γραμμή-δευτερογενείς ροές, απώλειες. Θεωρία ακτινικής ισορροπίας, σχεδιασμός της βαθμίδας, απόδοση εκτός σημείου σχεδιασμού. Ψύξη βαθμίδας στροβίλου. Ανάλυση/υπολογισμός θαλάμων καύσης, ευστάθεια φλόγας, εκπομπή καυσαερίων, pattern factor. Διαγράμματα λειτουργίας, υπολογισμός κυρίων διαστάσεων συγχρόνων μηχανών. | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Θερμοδυναμικη Ι & ΙΙ, Μεταφορα Θερμοτητος Ι & ΙΙ,, Ρευστομηχανικη Ι & ΙΙ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1158> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής για τον φοιτητή:  1) Ικανότητα να υπολογίζει την αεροθερμοδυναμική συμπεριφορά τυπικών διατάξεων (turboprop, turbofan, turbojet, scramjet, turborocket) Αεροστροβίλων πρόωσης και Ατμοστροβίλων ισχύος.  2) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει κύκλους καυσίμου-αέρα και να υπολογίζει βασικές θερμοχημικές παραμέτρους λειτουργίας όπως παραγωγή ρύπων από δεδομένα καύσιμα.  3) Ικανότητα να αναλύει/επιλύει/σχεδιάζει για τις χαρακτηριστικές παραμέτρους λειτουργίας (ροών αέρα, καυσίμου και καυσαερίων) στα συστήματα συμπιεστή/θαλάμου καύσης/στροβίλου/ακροφυσίων και να διεξάγει αρχικούς υπολογισμούς για τις πτερυγώσεις, τις αεροδυναμικές, θερμικές και μηχανικές απώλειες των επιμέρους τμημάτων.  4 )Ικανότητα να χρησιμοποιεί διαγράμματα λειτουργίας πραγματικών Αεροστροβίλων και να διεξάγει υπολογισμούς για τις κύριες διαστάσεις τυπικών μηχανών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων, δημιουργική και επαγωγική σκέψη * Ομαδική εργασία και απόκτηση δυνατότητάς άσκησης κριτικής και αυτοκριτικής | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικοί τύποι, χαρακτηριστικά λειτουργίας, διατάξεις, εξαρτήματα Α/Α. Ο κύκλος Brayton-βελτιώσεις, παραλλαγές. Ανάλυση/υπολογισμός τυπικών κύκλων ισχύος, turboprop, turbofan, turbojet, scramjet, turborocket. Η διαδικασία ανάλυσης των στροβιλομηχανών, οι εξισώσεις ροής, ανταλλαγή ενέργειας στροφείου/ρευστού (εξίσωση Euler), συμπιεστότητα, ακροφύσια. Ημιεμπειρική ανάλυση πτερυγώσεων συμπιεστή/στροβίλου στην μέση γραμμή-δευτερογενείς ροές, απώλειες. Θεωρία ακτινικής ισορροπίας, σχεδιασμός της βαθμίδας, απόδοση εκτός σημείου σχεδιασμού-συμβατικές τιμές κύριων παραμέτρων. Η ψυχώμενη βαθμίδα στροβίλου. Ανάλυση/υπολογισμός θαλάμων καύσης, ευστάθεια φλόγας, ψύξη, εκπομπή καυσαερίων, pattern factor. Αεριοδυναμική σύζευξη επί μέρους τμημάτων, διαγράμματα λειτουργίας, υπολογισμός κυρίων διαστάσεων συγχρόνων μηχανών.  Δίδεται έντυπο ασκήσεων και υποχρεωτικό θέμα με αντικείμενο τον αεροθερμοδυναμικό σχεδιασμό, σύγχρονου εν λειτουργία στροβιλοκινητήρα turbofan της Rolls-Royce (τύπου Tay). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39 – 45 ώρες | | Φροντιστήριο,  Συνθετική Εργασία (Θέμα) | 15-25 | | Μελέτη Θεωρίας | 18-23 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 72-93 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (80%)  Εξέταση επί του Θέματος (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE:** **GAS AND STEAM TURBINES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ13 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Gas and Steam Turbines | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  1)Gas turbine design, including aero derivatives and industrial designs for power generation, GT thermodynamics, including the Brayton cycle, simple (open) cycle and combined cycle configurations.  2)Efficiency of CCGT plant, turbojet engine cycle. turbofan engine cycle.  3)Gas turbine engine components and their functions.  4) Blade Aerodynamics. Blade vector diagram analysis, Turbine blades cooling techniques.  5)Compressors, turbines, design of turbomachinery.  6) Fuel options, Gas turbine combustion and emissions, dual pressure cycles.  7)Performance of gas turbine engine, off-design operation. | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Thermodynamics Ι & ΙΙ, Heat Transfer Ι & ΙΙ, Fluid Mechanics Ι & ΙΙ | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/modules/document/?course=MECH1158> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course for the students are:   1. Apply basic fluid mechanic and thermodynamic principles to understand how gas turbine engines operate. 2. Develop ability to analyze and predict the cycle performance of gas turbine engines. 3. Learn the components of gas turbine engines and their purpose. Understand how the performance of individual components contributes to the overall performance of the engine. 4. Learn how to analyze and predict the performance of individual gas turbine engine components 5. Develop skills in applying knowledge of gas turbine engine principles in designing components or systems used in process engineering, transport and the power generation industry. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course the student is expected to have developed the following general abilities (from the list above):   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making, autonomous work, independent thinking * Group work, exercise of criticism and self-criticism * Demonstration of social, professional and moral responsibility and sensitivity in gender-related issues | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Basic engine types, operating principles, plants, components and operation characteristics. Ideal cycles, Brayton cycle-variants, improvements, shaft power and propulsion cycle analysis and calculations, turboprop, turbofan, turbojet, scramjet, turborocket, thrust augmentation, jet noise suppression. Analysis of turbomachines, flow equations within passages, the Euler equation, velocity triangles, compressibility, nozzles, non-dimensional quantities, efficiencies. Axial compressors and turbines mean pitch line analysis, empirical theories, blade design, degree of reaction, vortex theory, three-dimensional flow, calculation of stage performance, the cooled turbine, centrifugal compressors. Combustion chamber systems, flow and fuel configurations, the combustion process, basic sizing and initial design, cooling flow arrangements, pattern factor estimation, practical aspects. Component performance characteristics, prediction of performance, off-design operation, the gas generator, part-load operation and component matching procedures, issues on unstable operation, performance maps, initial sizing and design of a current production turbofan engine. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 – 45 hrs | | Tutorials,  Synthetic work (Project) | 15-25 | | Independent study | 18-23 | | Total number of hours | 72-93 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (80%)  Project work (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΑΖΑΣ & ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ5 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ειδικά Κεφάλαια Μεταφοράς Μάζας & Θερμότητας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Θερμοδυναμικής, Ρευστομηχανικής και Μετάδοσης Θερμότητας. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (προτείνεται βιβλιογραφία στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1177 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κριτική Κατανόηση:   * εννοιών και μηχανισμών σε ειδικές περιπτώσεις μονοφασικής και διφασικής μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας * ανοικτών ζητημάτων γνώσης σε θέματα συναγωγής θερμότητας * της σημασίας ειδικών περιπτώσεων μετάδοσης θερμότητας σε θέματα αξιοποίησης της ενέργειας   Δεξιότητες:   * εμβάθυνση σε ειδικά προβλήματα μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας * εξοικείωση με διατάξεις για την αύξηση της μετάδοσης θερμότητας * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας   Ικανότητες:   * επίλυση ειδικών προβλημάτων μονοφασικής και διφασικής μετάδοσης θερμότητας και μεταφοράς μάζας σε πρακτικές εφαρμογές | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ειδικά θέματα μονοφασικής μεταφοράς θερμότητας (Σε υγρά μέταλλα, υγρά σε υπερκρίσιμη κατάσταση, αέρια σε υψηλές ταχύτητες, αραιά αέρια).  Εισαγωγή σε φαινόμενα μετάδοσης θερμότητας με αλλαγή φάσης. Διφασικά συστήματα. Θερμοδυναμική συστημάτων ατμού/υγρού.  Φυσικός Βρασμός (Ελεύθερος, Εξαναγκασμένος, Υπόθερμος, Κορεσμένος, Κρίσιμος, Στρωματικός Βρασμός).  Βρασμός σε αγωγούς.  Συμπύκνωση. Εξοπλισμός διφασικής μετάδοσης θερμότητας.  Εισαγωγή σε φαινόμενα μεταφοράς μάζας.  Μεταφορά θερμότητας και μάζας σε συστήματα δύο συστατικών. Μεταφορά θερμότητας και μάζας σε χημικές διεργασίες. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Ειδικά Κεφάλαια Μεταφοράς Μάζας & Θερμότητας, Πανίδης   Άλλα:   * Convective boiling and condensation, JG Collier, JR Thome, Oxford University Press, 3rd ed, 1994 * Two-Phase Flow, Boiling, and Condensation, S. M. Ghiaasiaan, Cambridge University Press, 2nd Edition, 2012 * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4> * Convection Heat Transfer, Fourth Edition, 2013, Bejan A., John Wiley & Sons, Inc. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118671627>   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**COURSE OUTLINE: ADVANCED HEAT AND MASS TRANSFER**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ5 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Advanced Heat and Mass Transfer | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of the fundamentals of thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1177 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:   * Advanced topics in heat and mass transfer * Open Issues in heat and mass transfer * Significance of advanced issues in heat and mass transfer in energy and environmental issues.   Skills:   * analysis of advanced topics in heat and mass transfer * heat transfer enhancement configurations * efficient use of heat and mass transfer bibliography   Abilities:   * Solving single and two-phase heat and mass transfer advanced problems in practical applications | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Advanced single phase heat transfer topics (Liquid metals, supercritical fluids, high velocity gas flow, rarefied gases).  Heat transfer with phase change. Two phase systems. Liquid-vapor systems Thermodynamics.  Pool boiling (Free, Forced, Subcooled, Saturated, Nucleate, Critical and Film boiling).  Boiling in heated tubes.  Condensation. Two phase heat transfer equipment.  Introduction to mass transport.  Conjugate heat and mass transport in binary and reacting systems. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Problem solving assignments |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | * Written exam at the end of the semester |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Lecture notes:   * Ειδικά Κεφάλαια Μεταφοράς Μάζας & Θερμότητας, Πανίδης   Other:   * Convective boiling and condensation, JG Collier, JR Thome, Oxford University Press, 3rd ed, 1994 * Two-Phase Flow, Boiling, and Condensation, S. M. Ghiaasiaan, Cambridge University Press, 2nd Edition, 2012 * Heat transfer, Alan Chapman, Macmillan Publishing Company, 1984 * Heat and mass transfer, Anthony F. Mills, Irwin, 1995 * Introduction to heat transfer, F.P. Incropera & D.P. DeWitt, John Wiley & Sons, 1996 * Convection Heat and Mass Transfer, W. M. Kays, & M. E Crawford., McGraw Hill, 1980. * Transport Phenomena, R.B. Bird, W.E. Stewart, & E.N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2007. * Fundamental Principles of Heat Transfer, Whitaker, S., Pergamon Press, 1977 * A Heat Transfer Textbook, 2017, J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V., Phlogiston Press (<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html> ) <http://ahtt.mit.edu/> * Heat and Mass Transfer, 2016, Rajendra Karwa, Springer [https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-1557-1](https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1557-1)  <https://www.researchgate.net/publication/316968796_Errata-_Heat_and_Mass_Transfer_Rajendra_Karwa> * Heat Transfer - Basics and Practice, 2012, von Böckh P., Wetzel T., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19183-1> * Engineering Heat Transfer, 2010, Annaratone D., Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-03932-4> * Convection Heat Transfer, Fourth Edition, 2013, Bejan A., John Wiley & Sons, Inc. <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118671627>   -Related scientific journals:   * Advances in Heat Transfer * Applied Thermal Engineering * Case Studies in Thermal Engineering * Experimental Heat Transfer * Experimental Thermal and Fluid Science * Heat and Mass Transfer * Heat Transfer Engineering * International Communications in Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Heat and Technology * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * International Journal of Thermal Sciences * Journal of Engineering Thermophysics * Journal of Heat Transfer * Journal of Thermal Analysis and Calorimetry * Journal of Thermophysics and Heat Transfer * Numerical Heat Transfer, Part B: Fundamentals * Numerical Heat Transfer; Part A: Applications * Thermal Science |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ11 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Πειραματική Ρευστοδυναμική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο καλό θα είναι να υπάρχει ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της Ρευστομηχανικής Ι και ΙΙ. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1193/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Πρόκειται για μάθημα εξειδίκευσης και στοχεύει να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τη δυνατότητα να ασχοληθεί με την εις βάθος κατανόηση των διαφόρων ροϊκών μεγεθών, να γνωρίσει μεθοδολογίες και μετρητικό εξοπλισμό (όργανα, διατάξεις, συνδεσμολογίες και καταγραφές) και να αναλύσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη μέτρηση κάθε ροϊκού μεγέθους, όπως είναι η πίεση, η ταχύτητα, η παροχή, η θερμοκρασία, το ιξώδες των ρευστών.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται στην επαγγελματική δραστηριότητα και ενασχόληση του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού σε διάφορες εγκαταστάσεις, όπου απαιτούνται μετρητικοί εξοπλισμοί (μανόμετρα, ανεμόμετρα, παροχόμετρα, κλπ), ώστε να μπορεί να επιλέγει, να εγκαθιστά και να χειρίζεται τον κατάλληλο εξοπλισμό λαμβάνοντας υπόψη τα σφάλματα των μετρήσεων και τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.  Λήψη αποφάσεων.  Αυτόνομη εργασία.  Ομαδική εργασία.  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.  Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ. Πειραματική αβεβαιότητα και σφάλματα μέτρησης. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ. Μανόμετρα και μετατροπείς πίεσης. Σωλήνες στατικής και ολικής πίεσης. Η εξίσωση Bernoulli και η συμπεριφορά σωλήνα Pitot σε συμπιεστή ροή. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ. Ανεμόμετρο θερμού σύρματος. Ανεμόμετρο Laser–Doppler. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΣΤΩΝ. Διάτρητο διάφραγμα. Ακροφύσιο. Σωλήνας Venturi. Παροχόμετρα περιστρεφόμενου πλωτήρος. Μέτρηση μεγάλων παροχών. Υπερχειλιστές. ΜΕΤΡΗΣΗ ΙΞΩΔΟΥΣ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ. Ιξώδες και διατμητική τάση. Ιξωδόμετρο ομόκεντρων κυλίνδρων, πίπτουσας σφαίρας και τριχοειδούς σωλήνα. ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ. Μέθοδος επιπλέοντος σώματος, σωλήνα Preston, αισθητήριο Stanton, φράγμα οριακού υποστρώματος και θερμική μέθοδος. ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ. Στατική θερμοκρασία. Θερμοκρασία ανακοπής και recovery. Ολική ενθαλπία. Θερμόμετρα. ΟΡΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ. Μέθοδος σκιαγράφησης, Schlieren και συμβολής. ΟΙ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ. Υποηχητικές, διηχητικές, υπερηχητικές, υπερ-υπερηχητικές σήραγγες. Σχεδιασμός υποηχητικής σήραγγας. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ BERNOULLI. Κατανομή πίεσης γύρω από κύλινδρο κυκλικής διατομής και συντελεστής αντίστασης. ΤΟ ΟΡΙΑΚΟ ΣΤΡΩΜΑ. Στρωτό και τυρβώδες οριακό στρώμα σε επίπεδη πλάκα. ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟ. Στρωτή και τυρβώδης ροή σε αγωγό. Κατανομή ταχύτητας και απώλεια πίεσης σε λείο αγωγό. Ροή σε ακροφύσια και διαφράγματα. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση οπτικοακουστικού υλικού στη διδασκαλία.  Υποστήριξη της διδασκαλίας και του μαθήματος και της επικοινωνίας με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | | Εξάσκηση επίλυσης ασκήσεων | 12 | | Προετοιμασία συμμετοχής στην εξέταση | 12 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 80 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Γ. Μπεργελές, Δ. Παπαντώνης, Σ. Τσαγκάρης, Τεχνικές Μετρήσεις Ρευστομηχανικών Μεγεθών, 1998.  Δ. Μάργαρης, Πειραματική Ρευστοδυναμική, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. |

**COURSE OUTLINE: EXPERIMENTAL FLUID DYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | POLYTECHNIC | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING AND AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_EE11 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Experimental Fluid Dynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There is no prerequisite, however, the students must have the knowledge of the basic principles of Fluid Mechanics I and Fluid Mechanics II. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1193/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning outcomes** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| * The course aims to provide to the student the deep knowledge of the different flow magnitudes, the methodology and the measuring instrumentation and to analyse the parameters that influencing the measurement of each flow magnitude such as: the pressure, the velocity the flow rate, the temperature, the viscosity and the shear stress of the fluids. * The main learning outcomes expected are:   Students know the role of the different instruments such as: manometer, anemometer, flow rate meter;  Students know how to select the suitable instrument, how to install it and how to manipulate;  Students are able to perform calculations to find out the experimental uncertainty taking into account the measurement error and the instrument sensitivity.  The course knowledge is exploited mainly in the framework of the experimental part of a Diploma Thesis. | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies.  Decision making.  Autonomous work.  Teamwork.  Working in an interdisciplinary environment.  Production of new research ideas.  Project design and management.  Respect for the natural environment.  Promote free, creative and inductive thinking. | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| OBJECTIVE. Experimental uncertainty and measurement errors. PRESSURE MEASUREMENT. Manometers and pressure transducers. Static and total pressure probes. Bernoulli equation and Pitot tube behavior in compressible flow. MEASUREMENT OF FLOW SPEED. Hot wire anemometer. Laser-Doppler Anemometer. FLOW RATE MEASUREMENT. Orifice plate. Nozzle. Venturi tube. Rotary float meters. Measuring large flow rates. MEASUREMENT OF FLUID VISCOSITY. Viscosity and shear stress. Concentric cylinders viscometer, falling ball and capillary tube. MEASUREMENT OF SHEAR STRESS. Floating body method, Preston tube, Stanton sensor, boundary substrate barrier, and thermal method. MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND ENTHALPY. Static temperature. Stagnation and recovery temperature. Total enthalpy. Thermometers. FLOW VISUALIZATION. Contouring Method, Schlieren method and Interference. WIND TUNNELS. Subsonic, transonic, supersonic, hypersonic tunnels. Subsonic Tunnel Design. EXPERIMENTAL IMPLEMENTATION OF BERNOULLI EQUATION. Pressure distribution around a circular cross-section cylinder and resistance coefficient. THE BOUNDARY LAYER. Laminar and turbulent boundary layer on a flat plate. FLOW IN A PIPE. Laminar and turbulent flow in a pipe. Velocity ​​distribution and loss of pressure on a smooth pipe. Flow in nozzles and orifices. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of audiovisual material in teaching.  Supporting teaching and learning and communicating with students through the e-class e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 | | Self-study | 20 | | Practice exercises | 12 | | Preparation for participation in the examination | 12 | |  |  | | *Total number of hours for the Course* | 80 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Γ. Μπεργελές, Δ. Παπαντώνης, Σ. Τσαγκάρης, Τεχνικές Μετρήσεις Ρευστομηχανικών Μεγεθών, 1998.  Δ. Μάργαρης, Πειραματική Ρευστοδυναμική, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ13 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αεροδυναμική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Οι φοιτητές μαθαίνουν τις βασικές αρχές αεροδυναμικής και στη συνέχεια τις εφαρμόζουν στον σχεδιασμό και ανάλυση αεροδυναμικών επιφανειών (αεροτομές, πτέρυγες, υπερ-αντωτικές διατάξεις). Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μαθήματα Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Βασικός Σχεδιασμός Αεροχημάτων, Υπολογιστική Αεροδυναμική, Μηχανική Πτήσης, Αεροακουστική κλπ. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   1. Σχεδιασμός και ανάλυση αεροτομών με χρήση λογισμικού, 2. Σχεδιασμός και ανάλυση πτέρυγας με χρήση λογισμικού, 3. Ανάλυση αεροτομών με την μέθοδο των πλαισίων | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές της ρευστομηχανικής και των εφαρμοσμένων μαθηματικών. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές κατανοούν τις βασικές αρχές της Αεροδυναμικής και αποκτούν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τις αρχές αυτές με σκοπό τον σχεδιασμό και την ανάλυση αεροδυναμικών επιφανειών. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων αεροδυναμικής, την χρήση λογισμικού για ανάλυση και σχεδιασμό αεροδυναμικών επιφανειών, και την ανάπτυξη του δικού τους προγραμματιστικού κώδικα για την ανάλυση αεροτομών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή: Εξισώσεις ροής στην αεροδυναμική. 2. Χαρακτηριστικά αεροτομής: Γεωμετρία αεροτομής. Αεροδυναμικές δυνάμεις και ροπές. Αεροδυναμικοί Συντελεστές. Κέντρο πίεσης και αεροδυναμικό κέντρο. 3. Βασικές ροές: Στροβιλότητα και κυκλοφορία. Ειδικές απεικονίσεις πεδίων ροής. Σημειακή πηγή. Στρόβιλος σε δύο διαστάσεις. Επίδραση του εδάφους σε στρόβιλο – μέθοδος των ειδώλων. Αλληλεπίδραση στροβίλων. Κατανομές στροβιλότητας. Στρόβιλος εκκίνησης. Θεώρημα Kutta-Joukowski. Συνθήκη Kutta. Θεωρήματα Helmholtz. Νόμος Biot-Savart. 4. Αεροδυναμική αεροτομής: Θεωρία λεπτών αεροτομών. Απώλεια στήριξης αεροτομής. Υπεραντωτικές διατάξεις. Αεροδυναμική απόδοση αεροτομής. Οικογένειες αεροτομών NACA. 5. Αεροδυναμική πτέρυγας: Γεωμετρία πτέρυγας. Ροή γύρω από πτέρυγα. Θεωρία γραμμής άντωσης. Επαγόμενη αντίσταση. 6. Έλικας και στροφείο: Γενικά χαρακτηριστικά ελίκων. Αεροδυναμικές δυνάμεις σε πτερύγια έλικα. Υπολογισμός ταχυτήτων και απόδοσης πτερυγίου. Στροφείο ελικοπτέρου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 – 30 | | Εργαστήρια | 26 – 30 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 8 – 10 | | Εκπόνηση μελέτης / θέματος | 15 – 30 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 95 – 130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (55%). 2. Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (15%). 3. Εκπόνηση μελέτης (θέμα) (30%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * J.D. Anderson, “Fundamentals of Aerodynamics”, 5th Edition, Mc Graw-Hill, 2001. * I.H. Abbott and A.E. von Doenhoff, ″Theory of Wing Sections″, Dover, 1959. * B.W. Mc Cormick, ″Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics″, John Wiley and Sons Inc., 2nd Edition, 1995. |

**COURSE OUTLINE: AERODYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΑΜ13 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Aerodynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of aerodynamics and how they are applied to design and analysis of aerodynamic surfaces (airfoils, wings, high-lift devices). Knowledge of aerodynamics is fundamental for several courses in Aeronautical Engineering, including Design of Air Vehicles, Computational Aerodynamics, Flight Mechanics, Aeroacoustics, etc. | | | 2 | | 2 |
| Laboratory sessions:   1. Airfoil design and analysis using software, 2. Wing design and analysis using software, 3. Airfoil analysis via the panel method | | | 2 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Prerequisite Courses: None.  Assumed Background: Basic principles of fluid mechanics and applied mathematics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning Outcomes** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of aerodynamics and can apply them to design and analysis of aerodynamic surfaces. * Skills: The students gain experience in solving problems related to aerodynamics, they become familiar with using existing software for aerodynamic design and analysis, and they can develop their own airfoil analysis tool. | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Group work * Promoting free, creative and inductive thinking | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction: Governing equations of aerodynamics 2. Characteristics of Airfoils: Airfoil Geometry. Aerodynamic forces and moments. Aerodynamic coefficients. Center of pressure and aerodynamic center. 3. Elementary Flows: Vorticity and circulation. Stream function and velocity potential. Source flow. Vortex flow. Ground effect on the vortex flow. Vortex interactions. Vorticity distributions. Starting vortex. Kutta-Joukowski theorem. Kutta condition. Helmholtz theorems. Biot-Savart law. 4. Airfoil Aerodynamics: Thin airfoil theory. Airfoil stall. High-lift devices. Aerodynamic efficiency of airfoils. Families of airfoils. 5. Wing Aerodynamics: Wing geometry. Flow around wings. Lifting line theory. Induced drag. 6. Propellers and Rotors: General characteristics of propellers. Aerodynamic forces on blades. Velocity calculations and aerodynamic efficiency of blades. Helicopter rotor. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 – 30 | | Laboratory sessions | 26 – 30 | | Laboratory assignments | 8 – 10 | | Project assignment | 15 – 30 | | Independent study | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 95 – 130 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Final written examination (55%). 2. Laboratory assignments (15%). 3. Project assignment (30%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * J.D. Anderson, “Fundamentals of Aerodynamics”, 5th Edition, Mc Graw-Hill, 2001. * I.H. Abbott and A.E. von Doenhoff, ″Theory of Wing Sections″, Dover, 1959. * B.W. Mc Cormick, ″Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics″, John Wiley and Sons Inc., 2nd Edition, 1995. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ48 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Στοιχεία Μετρήσεων Αεροπορικού Θορύβου | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 2 | |  |
| Εγραστηριακές Ασκήσεις  Με δεδομένο το ακουστικό σήμα θυρόβου από πραγματικό ελικόπτερο, οι φοιτητές καλούνται να αναπτύξουν κώδικα για τον υπολογισούν τα εξής:  \*Φάσμα θορύβου μέσω μετασχηματισμού Fourier  \* Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας  \* Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης  \* Συνέλιξη (για μελέτη αλληλεπίδρασης με στερεό σώμα)  Οι φοιτητές καλούνται (ι) να σχολιάσουν τα αποτελέσματα σε σχέση με τις ιδιαιτερότητες του θορύβου ελικοπτέρου και (ιι)  να συγκρίνουν τα αποτελεσματά τους με και να αξιολογήσουν έτοιμους κώδικες/εντολές.  Άσκηση Υπαίθρου   1. (Προετοιμασία) Διαδικασία επιλογής κατάλληλου μετρητικού οργάνου 2. Μέτρηση θορύβου από πραγματική πηγή θορύβου στην πανεπιστημιούπολη, σε πολλαπλές συνθήκες λειτουργίας (καθορίζομενα από τους συμμετέχοντες φοιτητές – σε ομάδες 3-4 ατόμων υπό την επίβλεψη της διδάσκουσας) | | | 2 | |  |
| Σύνολο | | | 4 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της ακουστικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | -- | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:  Γνώσεις: Γνώσεις σχετικά με την καταγραφή και επεξεργασία ηχητικών σημάτων, οι οποίες χρησιμοποιούνται και σε άλλα μαθήματα που αφορούν την ακουστική και το θόρυβο αλλά και σε πραγματικές μετρήσεις θορύβου αεροσκάφους  Δεξιότητες:  Ανάπτυξη κώδικα,  Έλεγχος κώδικα  Κριτική αξιολόγηση παραδοχών και αποτελεμάτων (θεωρητικών και υπολογιστικών)  Κριτική αξιολόγηση και εφαρμογή έτοιμων κωδίκων/ εντολών  Λήψη γρήγορων και σωστών αποφάσεων κατά τις μετρήσεις πεδίου  Ικανότητες: Χρήση μετρητικών οργάνων και υπολογιστικών εργαλείων για την καταγραφή και επεξεργασία πραγματικών μετρήσεων θορύβου αεροχημάτων | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Στοιχεία ανάλυσης ακουστικού σήματος στο πεδίο του χρόνου και των συχνοτήτων. Περιγραφή χαρακτηριστικών, αρχών λειτουργίας και κριτήρια επιλογής οργάνων ακουστικών μετρήσεων (μικρόφωνα, ηχόμετρα, ενισχυτές, διακριβωτές). Τεχνικές ακουστικών μετρήσεων (εσωτερικοί και εξωτερικοί χώροι). Μετρήσεις πιστοποίησης θορύβου αεροσκάφους (διαδικασία και ανάλυση ακουστικών μετρήσεων). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο  Διδασκαλία: Σε μεγάλο βαθμό διαδραστικά με την συμμετοχή φοιτητών (οι φοιτητές απαντούν σε ερωτήσεις προφορικά αλλά και κατόπιν σύντομων υπολογισμών που κάνουν μόνοι τους)  Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Ομάδες των τριών ατόμων από κοινού σε υπολογιστή, με τη βοήθεια της διδάσκουσας, ξεκινούν, σχολιάζουν, βελτιώνουν τις υπολογιστικές εργασίες που τους ανατίθενται (--συνεργατικότητα, ανάληψη πρωτοβουλίας, έλεγχος, αυτοδιόρθωση)  Άσκηση υπαίθρου:Οι φοιτητές έρχονται σε επαφή και επεξεργάζονται όργανα ακουστικών μετρήσεων και επιλέγουν οι ίδιοι το κατάλληλο μετρητικό όργανο. Οι φοιτητές πραγματοποιούν οι ίδιοι τις ακουστικές μετρήσεις παρουσία της διδάσκουσας (-- βιωματικότητα, λήψη αποφάσεων και πρωτοβουλιών, συνεργατικότητα) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ναι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 24-26 | | Εργαστήρια και Άσκηση υπαίθρου | 24-26 | | Εκπόνηση τεχνικών εκθέσεων για τα εργαστήρια και την άσκηση υπαίθρου | 20 - 30 | | Αυτοτελής μελέτη | 10-20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 78--102 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τεχνικές εκθέσεις για τα υπολογιστικά εργαστήρια και την άσκηση υπαίθρου (100%)  Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται:  α. στη προοδευτική απορρόφηση της γνώσης καθ’ὀλη τη διάρκεια του εξαμήνου  β. στην ικανότητα λήψης γρήγορων και σωστών αποφάσεων κατά τις μετρήσεις πεδίου  γ. στο σχολιασμὀ/ερμηνεία των αποτελεσμάτων  δ. στην ικανότητα αυτοελέχγου και αυτοδιόρθωσης αποτελεσμάτων και κωδίκων  ε. στην αιτιολόγηση αποφάσεων/παραδοχών (ανοικτά θέματα που επιδέχονται πολλαπλές λύσεις)  στ. στην δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ο φοιτητής τον κώδικας που ανέπτυξε σε παραμφερή προβλήματα  ζ. στην κριτική αξιολόγηση και σωστή χρήση έτοιμων κωδίκων/εντολών |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο και Σημειώσεις Μαθήματος |

**COURSE OUTLINE: ON MEASUREMENTS OF AIR-TRAFFIC NOISE**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ48 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | On measurements of air- traffic noise | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 2 | |  |
| Laboratory sessions  Given the noise signal of a real helicopter, students develop their own code in order to compute the following:  \* Noise spectrum via Fourier Transform  \* Probability density function  \* Autocorrelation function  \* Convolution (for the study of the noise field around solid obstacles)  Students are asked (i) to comment on their results in connection with helicopter noise characteristics and (ii) to compare their results with results from existing software and critically evaluate the existing software and its use.  Field measurements  1. (Preparation) Selection process of microphone/sound level meter.  2. Measurement of a real noise source on campus at various operating conditions (determined by the students – group of 3-4 students under the supervision of the instructor) | | | 2 | |  |
| Total | | | 4 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Nevertheless, the students are expected to have knowledge of basic principles of acoustics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Learning outcomes upon successful completion of course requirements:  Knowledge: Microphones, sound level meters, measurement techniques and signal processing. Acquired knowledge is useful in other noise-related courses and for real life noise measurements.  Skills:  Software development (basic/medium level),  Software de-bugging (basic/medium level),  Critical evaluation of assumption and results (theoretical and numerical).  Critical evaluation of existing/commercial software  Effective decision making during field measurements  Desired competence:  Noise measurement and processing of measurements in real-life aircraft noise certification measurements | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course aims at the following general competences:  Decision making  Independent work  Team work  Environmental awareness  Critical evaluation and self-evaluation  Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Microphones, sound level meters, pre-amplifiers, amplifiers, calibrators (types, characteristics, operation principles and selection criteria). Acoustic measurement techniques (outdoors, indoors). Acoustic signal processing and analysis. Aircraft noise certification measurements and measurements analysis. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face  Lectures: Interactively to a great extend (students get involved by answering questions and by performing short calculations during class)  Laboratory sessions: Group of three students working as a team under the supervision of the instructor on the numerical assignments (team work, initiatives, self-evaluation and self-correction).  Field measurements: In groups of three-four students familiarize themselves with microphones and sound level meters and select the appropriate microphone/sound level meter. They perform the measurements themselves under the supervision of the instructor (hands--on experience, decision making, team work) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Yes |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | **Teaching Method** | **Semester Workload** | | Lectures | 24-26 | | Laboratory sessions and field measurements | 24-26 | | Technical Reports (lab assignments and field measurements) | 20-30 | | Independent study | 10-20 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 78-102 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Technical Reports (field measurements and lab assignments) (100%)  Emphasis is placed on:  a. gradually acquiring knowledge throughout the semester  b. effective decision making during field measurements  c. interpretation/discussion of results  d. self-evaluation, self-correction  e. justification of decisions/ assumptions made (open-ended questions with multiple solutions)  f. software de-bugging process and use of the code in similar problems  g. critical evaluation in the use of existing/commercial software |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxos |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΕΕ50 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υπολογιστικές Μέθοδοι Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία θεωρίας και επίλυση ασκήσεων | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των Αριθμητικής Ανάλυσης και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Είναι δυνατή η υποστήριξή τους με βιβλιογραφία και φροντιστηριακές ασκήσεις, καθώς και τελική εξέταση στην Αγγλική γλώσσα. | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1262/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος τις γνώσεις των υπολογιστικών μεθόδων που χρειάζονται στην επιστήμη του/της για την επίλυση προβλημάτων στην περιοχή των μερικών διαφορικών εξισώσεων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα έχει αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τις υπολογιστικές μεθόδους σε σχετικά προβλήματα του Μηχανολόγου Μηχανικού. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ταξινόμηση των μερικών διαφορικών εξισώσεων. Η μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Λύση της εξίσωσης Laplace με πεπερασμένες διαφορές. Επαναληπτικές μέθοδοι λύσης. Παραβολικές Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις. Χαρακτηριστικά των παραβολικών ΜΔΕ. Η μέθοδος FTCS (Forward-Time-Centrate-Space). Συνέπεια, Τάξη, Ευστάθεια και Σύγκλιση. Έμμεσες μέθοδοι. Η μέθοδος BTCS (Backward Time Centratered Space). Η μέθοδος Crank Nicolson. Υπερβολικές Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις. Η μέθοδος FTCS (Forward-time-centred-Space), η μέθοδος Upwind και η μέθοδος Lax. Η εξίσωση κύματος. Μη γραμμικές εξισώσεις και πολυδιάστατα προβλήματα. Συντηρητική μορφή και Συντηρητική Ιδιότητα. Μέθοδος πεπερασμένων Όγκων. Πλέγμα πεπερασμένων όγκων. Επιφανειακά Ολοκληρώμάτα και Ολοκληρώματα Όγκου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία (εκπαίδευση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39 | | Μελέτη Θεωρίας | 16 | | Προγραμματισμός | 20 | |  |  | | ΣύνολοΜαθήματος | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εβδομαδιαίες ασκήσεις προγραμματισμού (60%)  Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (40%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1) J. D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992. (Στην Αγγλική)  2) Ο. Zikanov, Εισαγωγη Στην Υπολογιστικη Ρευστοδυναμικη, Γρηγοριος Χρυσοστομου Φουντας, 2014 |

**COURSE OUTLINE: ΝUMERICAL METHODS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕΕ50 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Νumerical Methods for Partial Differential Equations | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and exercises | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. However the students should already have a satisfactory knowledge of differential and integral calculus and Numerical Methods. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | It is possible to support ERASMUS students with bibliography and tutorial exercises, as well as a final examination in English. | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1262/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| To give the student in mechanical engineering the knowledge of computational methods that he/she needs in problems arising in mechanical engineering. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the end of the course the student will have developed the ability to efficiently computational methods in related problems of mechanical engineering. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Classification of Partial Differential Equations. The Finite Difference Method. Finite Difference Solution of the Laplace Equation. Iterative Methods of Solution. Parabolic Partial Differential Equations. Features of Parabolic PDEs. The Forward-Time Centered-Space (FTCS) Method. Consistency, Order, Stability, and Convergence. Implicit Methods. The Backward-Time Centered-Space (BTCS) Method. The Crank Nicolson Method. Hyperbolic Partial Differential Equations. General Features of Hyperbolic. The Forward-Time Centered-Space (FTCS) Method, Upwind Method and the Lax Method. The Wave Equation. Nonlinear Equations and Multidimensional Problems. Conservative form and Global Conservation Property. Finite Volumes Method. Finite Volume Grid. Volume and Surface Integrals. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used both in lectures, labs and workshops (multimedia in presentations, specialized software), in supporting teaching activities through e-class web platform, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Theory study | 16 | | Exercises | 20 | | Total number of hours | 75 | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (40%)  Weekly computational exercises (60%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1) J. D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992. (Στην Αγγλική)  2) Ο. Zikanov, Essential Computational Fluid Dynamics, John Wiley & Sons, 2010 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΕΡΟΧΗΜΑΤΩΝ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ24 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αεροακουστικἠ και Θόρυβος Αεροχημάτων ΙΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| Σύνολο | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών μαθηματικών και ακουστικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:  Γνώσεις: Απαραίτητες γνώσεις για την κατανόηση μηχανισμών παραγωγής θορύβου, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε άλλα μαθήματα που αφορούν παραγωγή, διάδοση και καταστολή θορύβου αλλά και στη μελέτη πραγματικών προβλημάτων παραγωγής θορύβου από αεροχήματα.  Δεξιότητες: Άνεση στη χρήση ανώτερων μαθηματικών για προβλήματα ακουστικής  Ανάπτυξη κριτικής σκέψης μέσω έμφασης στην ερμηνεία/έλεγχο των αποτελεσμάτων /παραδοχών  Ικανότητες: Χρήση ανώτερων μαθηματικών στη μελέτη πρακτικών προβλημάτων θορύβου | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:  Αυτόνομη εργασία  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικές αρχές αεροακουστικής και εφαρμογές τους στη μελέτη παραγωγής θορύβου αεροχημάτων. Είδη ακουστικών πηγών: μονόπολα, δίπολα, διαμήκη και παράλληλα τετράπολα, συστοιχίες πηγών. Αεροδυναμικός θόρυβος. Θόρυβος από ταλαντούμενες επιφάνειες. Ακουστικά πεδία σε ορθογώνιους, κυλινδρικούς και σφαιρικούς χώρους. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο  Διδασκαλία: Σε μεγάλο βαθμό διαδραστικά με την συμμετοχή φοιτητών (οι φοιτητές απαντούν σε ερωτήσεις προφορικά αλλά και κατόπιν σύντομων υπολογισμών που κάνουν μόνοι τους) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ναι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36-39 | | Επίλυση ασκήσεων | 15-25 | | Αυτοτελής μελέτη | 15-25 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 66-89 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εβδομαδιαίες ασκήσεις (Επίλυση προβλημάτων και ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης) (100%)  Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται:  \* στη προοδευτική απορρόφηση της γνώσης καθ’ὀλη τη διάρκεια του εξαμήνου  \* στο σχολιασμὀ/ερμηνεία των αποτελεσμάτων  \* στην αιτιολόγηση αποφάσεων/παραδοχών (ανοικτά θέματα που επιδέχονται πολλαπλές λύσεις)  \* στην ικανότητα αυτοελέχγου και διόρθωσης των αποτελεσμάτων  \* στην ικανότητα χρήσης ανώτερων μαθηματικών στη μελέτη πρακτικών προβλημάτων θορύβου |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο και Σημειώσεις Μαθήματος |

**COURSE OUTLINE: AEROACOUSTICS AND NOISE OF AIR VEHICLES II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ24 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Aeroacoustics and Noise of Air Vehicles II | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Nevertheless, the students are expected to have knowledge of basic principles in acoustics and mathematics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Learning outcomes upon successful completion of course requirements:  Knowledge: Mechanisms and phenomena involved in aircraft noise generation. Acquired knowledge is useful in other noise-related courses and in real life aircraft noise applications  Skills:  Critical evaluation of assumption and results  Employment of mathematical tools and mathematical manipulations  Desired competence:  Employment of advanced mathematical tools for the study of real-life complex noise problems | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course aims at the following general competences:  Independent work  Critical evaluation and self-evaluation  Promotion of free, creative and inductive thinking  Environmental awareness | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Basic principles of aeroacoustics and their application in the study of aircraft noise generation. Types of sound sources: monopoles, dipoles, quadrupoles, arrays. Aerodynamic sound. Sound from vibrating surfaces. Sound fields in rectangular, cylindrical and spherical enclosures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face  Lectures: Interactively to a great extend (students get involved by answering questions and by performing short mathematical manipulations during class) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Yes |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36-39 | | Weekly Homework | 15-25 | | Independent study | 15-25 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 66-89 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Weekly Homework (problem solving and short-answer questions) (100%)  Emphasis is placed on:  \* gradually acquiring knowledge throughout the semester  \* interpretation/discussion of results  \* justification of decisions/ assumptions made (open-ended questions with multiple solutions)  \* self-evaluation, self-correction,  \* employment of mathematical tools in the study of real-life noise-related problems |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxos |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΕΥ18 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ενεργειακός Σχεδιασμός και Κλιματισμός Κτιρίων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών Μετάδοσης Θερμότητας και Θερμοδυναμικής | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ (προτείνεται βιβλιογραφία και στην Αγγλική) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1169/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Γνώσεις   * Εξοικείωση με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας. * Κατανόηση Ηλιακών Παθητικών συστημάτων. * Κατανόηση φυσικού δροσισμού. * Κατανόηση τεχνικών μείωσης θερμοκρασίας περιβάλλοντος χώρου. * Κατανόηση υπολογισμών θερμομονωτικής επάρκειας. * Κατανόηση υπολογισμού θερμικών και ψυκτικών φορτίων. * Διαστασιολόγηση συστημάτων θέρμανσης –ψύξης. * Ψυχρομετρία, διαδικασίες αλλαγής κατάστασης υγρού αέρα. * Διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων κλιματισμού. * Κατανόηση λειτουργίας αντλιών θερμότητας για θέρμανση – ψύξη, σε συνδυασμό με αβαθή γεωθερμία, ηλιακή ενέργεια και άλλες πηγές.   Δεξιότητες – Ικανότητες:   * Ικανότητα εκπόνησης μελετών βιοκλιματικού σχεδιασμού. * Ικανότητα εκπόνησης μελετών θερμομόνωσης, συστημάτων θέρμανσης - ψύξης. * Ικανότητα εκπόνησης μελετών κλιματισμού κτιρίων (κατοικιών, αιθουσών παραμονής ατόμων, βιομηχανικών). | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Κλίμα, κτίριο και ενέργεια. Μετάδοση θερμότητας στο κτιριακό κέλυφος. Θερμική άνεση ανοικτών και κλειστών χώρων. Συνθήκες και δείκτες θερμικής άνεσης. Αναγκαίος αερισμός. Θερμική προστασία του κτιρίου. Το κέλυφος του κτιρίου και η ενεργειακή του συμπεριφορά. Θερμικό ισοζύγιο. Θερμικές πρόσοδοι και απώλειες. Θερμομονωτικά υλικά. Θερμοχωρητικότητα δομικών στοιχείων. Θερμομονωτική προστασία κτιρίου. Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων. Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια. Απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη κτιρίων. Θερμικά και ψυκτικά φορτία. Διαχείριση της θερμότητας, ο ρόλος της θερμικής μάζας. Ηλιασμός και ηλιοπροστασία κτιρίων. Αρχές ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων. Μικροκλιματικές συνθήκες, προσανατολισμός, χρήση κτιρίου, συμβατικά και προηγμένα υλικά και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας. Παθητικά Ηλιακά Συστήματα φυσικής θέρμανσης κτιρίων. Συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού κτιρίων. Σύγχρονες μέθοδοι υπολογισμού της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων και των κτιριακών τμημάτων. Συστήματα θέρμανσης – ψύξης. Ιδιότητες υγρού αέρα. Ψυχρομετρία. Διάγραμμα Mollier υγρού αέρα- Ψυχρομετρικός χάρτης. Διεργασίες κατεργασίας υγρού αέρα. Συστήματα κλιματισμού και εφαρμογές. Κλιματισμός βιομηχανικών χώρων και χώρων παραμονής ανθρώπων. Αντλίες θερμότητας και κύκλοι λειτουργίας τους. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή διαφανειών και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Επίλυση ολοκληρωμένων εφαρμογών |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χορηγείται CD ή εγγραφή σε flash usb memory stick |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις – ασκήσεις | 55 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή Εργασία στην Ελληνική γλώσσα * Γραπτή εξέταση στην Ελληνική γλώσσα |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος   * Θέρμανση, Αερισμός και Κλιματισμός. Σχεδιασμός και Ανάλυση, McQuiston Faye C., Parker Jerald D., ISBN: 978-960-411-420-7, ΣΤΕΛΛΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ, 2008, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 14621. * Αναλυτική προσέγγιση κεντρικών θερμάνσεων, Βραχόπουλος Μιχάλης Γ., ISBN: 960-351-487-Χ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ ΑΕ, 2004, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 22619. * ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΤΣΙΓΚΑΣ ΕΡΩΤΟΚΡΙΤΟΣ, ISBN: 960-239-171-6, Α. ΜΑΛΙΑΡΗΣ-ΠΑΙΔΕΙΑ ΑΕ, 1994, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 6697.   Πανεπιστημιακές εκδόσεις:   * Ενεργειακός Σχεδιασμός & Κλιματισμός Κτιρίων, Ι. ΚΑΟΥΡΗΣ, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2016   Άλλα:   * Handbook of Energy Efficiency in Buildings, Umberto Desideri, Francesco Asdrubali, ISBN**:** 9780128128176, Elsevier, 2018. * Energy-Efficient Building Design in the Context of Building Life Cycle, Izzet Yüksek and Tülay Tikansak Karadayi, DOI: 10.5772/66670, 2017. * Cost-Effective Energy-Efficient Building Retrofitting: Materials, Technologies, Optimization and Case Studies, Matthew Deans, ISBN: 978-0-08-101227-7, Elsevier, 2017. * Air Conditioning Engineering, W.P. Jones, ISBN: 9781136430343, Routledge, 2007. * HANDBOOK—HVAC APPLICATIONS, ASHRAE, 2015. * HVAC Systems and Equipment, ASHRAE, 2016. * Air Conditioning System Design, Roger Legg, ISBN: 978-0-08-101123-2, Elsevier, 2017. * Air-conditioning and ventilation of buildings: 2nd Edition, Volume 1, D. J. Croome and B. M. Roberts, ISBN 0 08 024779 2, Pergamon Press Ltd, 1981   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Energy and Buildings, Elsevier * Sustainable Cities and Society, Elsevier * Building and Environment, Elsevier * International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration, Worldscientific * International Journal of Heating, Ventilating, Air-Conditioning and Refrigerating Research, Taylor & Francis |

**COURSE OUTLINE: Energy EFFICIENT BUILDING Design and Air conditioning**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΕY18 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Energy Efficient Building Design and Air Conditioning | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| LECTURES | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of the fundamentals of, heat transfer, and thermodynamics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1169/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge  • Familiarity with energy-saving techniques.  • Understanding Solar Passive Systems.  • Understand natural cooling.  • Understand ambient temperature reduction techniques.  • Understanding thermal insulation adequacy calculations.  • Understanding of thermal and cooling loads.  • Design of heating-cooling systems.  • Psychrometry, procedures for changing the state of moist air.  • Design of air conditioning systems.  • Understanding heat pump operation for heating and cooling, combined with shallow geothermy, solar energy and other sources.  Skills - Abilities:  • Ability to elaborate bioclimatic design studies.  • Ability to elaborate heat insulation, heating and cooling studies.  • Ability to elaborate air-conditioning studies for buildings (residences, industries etc.) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* | |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Climate, building and energy. Heat transmission in the building shell. Thermal comfort of open and closed spaces. Thermal comfort conditions and indices. Necessary ventilation, natural and forced ventilation. Thermal protection of the building: The shell of the building and its energy behavior. Thermal balance. Thermal revenues and losses. Heat insulation materials. Thermal capacity of building elements. Thermal insulation of building. Energy efficiency regulations. Energy saving in buildings. Requirements for heating and cooling of buildings. Heating and refrigeration loads. Heat management, the role of thermal mass. Sun and sun protection of buildings. Principles of energy efficient design of buildings. Microclimatic conditions, orientation, building use, conventional and advanced materials and energy saving systems. Passive Solar Systems for Heating of Buildings. Systems and techniques of natural cooling of buildings. Modern methods of calculating the energy behavior of buildings and building sections. Heating and cooling systems. Moist air properties. Psychrometry. Mollier moist Air Diagram - Psychometric chart. Moist air treatment processes. Air conditioning processes and applications. Air conditioning of industrial and residence spaces. Heat pumps and their operating cycles |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Elaboration of projects |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) * CD or enrollment to flash usb memory stick is supplied. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures – exercises | 55 | | Project elaboration | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | * Project examination (in Greek) * Written exam at the end of the semester (in Greek) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Suggested books :  Eudoxus:   * Θέρμανση, Αερισμός και Κλιματισμός. Σχεδιασμός και Ανάλυση, McQuiston Faye C., Parker Jerald D., ISBN: 978-960-411-420-7, ΣΤΕΛΛΑ ΠΑΡΙΚΟΥ & ΣΙΑ ΟΕ, 2008, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 14621. * Αναλυτική προσέγγιση κεντρικών θερμάνσεων, Βραχόπουλος Μιχάλης Γ., ISBN: 960-351-487-Χ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ ΑΕ, 2004, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 22619. * ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΤΣΙΓΚΑΣ ΕΡΩΤΟΚΡΙΤΟΣ, ISBN: 960-239-171-6, Α. ΜΑΛΙΑΡΗΣ-ΠΑΙΔΕΙΑ ΑΕ, 1994, ΑΘΗΝΑ/ ΚΩΔ ΕΥΔΟΞΟΣ 6697.   University editions:   * Ενεργειακός Σχεδιασμός & Κλιματισμός Κτιρίων, Ι. ΚΑΟΥΡΗΣ, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Εκδόσεις Παν. Πατρών, 2016   Other:   * Handbook of Energy Efficiency in Buildings, Umberto Desideri, Francesco Asdrubali, ISBN**:** 9780128128176, Elsevier, 2018. * Energy-Efficient Building Design in the Context of Building Life Cycle, Izzet Yüksek and Tülay Tikansak Karadayi, DOI: 10.5772/66670, 2017. * Cost-Effective Energy-Efficient Building Retrofitting: Materials, Technologies, Optimization and Case Studies, Matthew Deans, ISBN: 978-0-08-101227-7, Elsevier, 2017. * Air Conditioning Engineering, W.P. Jones, ISBN: 9781136430343, Routledge, 2007. * HANDBOOK—HVAC APPLICATIONS, ASHRAE, 2015. * HVAC Systems and Equipment, ASHRAE, 2016. * Air Conditioning System Design, Roger Legg, ISBN: 978-0-08-101123-2, Elsevier, 2017. * Air-conditioning and ventilation of buildings: 2nd Edition, Volume 1, D. J. Croome and B. M. Roberts, ISBN 0 08 024779 2, Pergamon Press Ltd, 1981   -Related Journals:   * Energy and Buildings, Elsevier * Sustainable Cities and Society, Elsevier * Building and Environment, Elsevier * International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration, Worldscientific * International Journal of Heating, Ventilating, Air-Conditioning and Refrigerating Research, Taylor & Francis |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΩΡΙΑ & ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΥΡΒΩΔΩΝ ΡΟΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ35 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θεωρία & Μοντελοποίηση Τυρβωδών Ροών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, επίλυσης Διαφορικών Εξισώσεων, Θερμοδυναμικής, Ρευστομηχανικής και Μετάδοσης Θερμότητας | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (προτείνεται βιβλιογραφία στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1165 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κριτική Κατανόηση:   * των βασικών εννοιών και μηχανισμών της τυρβώδους ροής * των εξισώσεων διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας για τυρβώδεις ροές * της φυσικής σημασίας και αξίας της αδιαστατοποίησης και των αδιάστατων αριθμών * των παραδοχών που απαιτούνται για την προσέγγιση προβλημάτων τυρβώδους ροής * των μοντέλων τύρβης και των τεχνικών ανάπτυξής τους * της λειτουργίας και καταλληλότητας οργάνων μέτρησης και των τεχνικών ανάλυσης και αξιοποίησης μετρήσεων σε θέματα τύρβης * ανοικτών ζητημάτων γνώσης σε θέματα τυρβώδους ροής   Δεξιότητες-Ικανότητες:   * εκτίμηση και αξιολόγηση μεγεθών της τυρβώδους ροής * επιλογή και χρήση μοντέλων τύρβης για την πρακτική επίλυση προβλημάτων * απλοποίηση σύνθετων προβλημάτων τυρβώδους ροής με κατάλληλες παραδοχές * εξοικείωση με διατάξεις, μετρητικό εξοπλισμό και διαδικασίες ανάλυσης και αξιοποίησης μετρήσεων σε θέματα μετάδοσης θερμότητας * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή. Φαινομενολογία της τύρβης. Μεθοδολογίες ανάλυσης. Τυρβώδης διαχυτότητα. Κλίμακες τυρβωδών ροών.  Τυρβώδης μεταφορά. Εξισώσεις Reynolds. Τάσεις Reynolds. Τυρβώδης μεταφορά θερμότητας. Διατμητική ροή κοντά σε τοίχωμα. Μοντέλα τύρβης.  Δυναμική της τύρβης. Κινητική ενέργεια της μέσης ροής και της τύρβης. Στροβιλότητα. Θερμοκρασιακές διακυμάνσεις.  Στατιστική περιγραφή της τύρβης. Πυκνότητα πιθανότητας. Μετασχηματισμός Fourier. Δεσμευμένη πιθανότητα. Συσχετίσεις. Φάσματα.  Ελεύθερες διατμητικές ροές. Διατμητικές ροές κοντά σε τοίχωμα.  Τυρβώδης μεταφορά. Δυναμική φάσματος. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω e-class (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χρήση επεξεργαστή κειμένου |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις-Φροντιστήριο | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους από την οποία προκύπτει ο τελικός βαθμός.   ή   * Αξιολόγηση με βάση την συγγραφή και παρουσίαση εργασιών σε ειδικά θέματα τυρβωδών ροών |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :   * A first course in turbulence, Tennekes H. & Lumley J.L., MIT Press (1972). * Turbulent flows, Pope S., Cambridge University Press, (2000) * Turbulence, J.O. Hinze, McGraw Hill (1975)   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:   * Journal of fluid mechanics * Experimental Thermal and Fluid Science * European journal of mechanics – B: Fluids * Experiments in fluids * Flow turbulence and combustion * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * Turbulence |

**COURSE OUTLINE: THEORY AND MODELING OF TURBULENCE FLOWS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΕΕ35 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Theory and Modeling of Turbulence Flows | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of Differential and Integral Calculus, differential equations solving, thermodynamics and elements of Fluid Mechanics  the fundamentals of thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1165 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Knowledge:   * Basic concepts and mechanisms in turbulent flows * mass, momentum and energy conservation equations in turbulent flows * significance of non-dimensionalization and dimensionless numbers, * assumptions underlining the approximations of turbulent flows * turbulence modelling and techniques * Experimental investigation of turbulent flows – instrumentation, techniques, analysis and data reduction of experimental results * Open Issues in turbulence   Skills-Abilities:   * Assessment and evaluation of turbulent flow characteristics * Selection and implementation of turbulence models in applied simulations * simplification of turbulent flow problems with appropriate assumptions * experimental studies of turbulent flows - experimental devices, instrumentation and data reduction * efficient use of turbulent flow bibliography | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Respect for the natural environment * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction. Turbulence phenomenology. Methodological approaches. Turbulent diffusion. Turbulence scales. Turbulent transport. Reynolds averaging. Reynolds stresses. Turbulent heat transfer. Wall shear flows. Turbulence modeling. Turbulence dynamics. Kinetic energy of the mean and turbulence field. Vorticity. Temperature fluctuations. Statistical description of Turbulence. Probability density function. Fourier transformation. Joint probability. Correlations. Power spectrum. Free shear flows. Wall shear flows. Turbulent transport. Spectral dynamics. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Problem solving assignments |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff) * Use of word processors |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 90 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | * Written exam at the end of the semester   Or   * Assessment based on written essays and presentations on turbulence |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Textbooks   * A first course in turbulence, Tennekes H. & Lumley J.L., MIT Press (1972). * Turbulent flows, Pope S., Cambridge University Press, (2000) * Turbulence, J.O. Hinze, McGraw Hill (1975)   -Related scientific journals:   * Journal of fluid mechanics * Experimental Thermal and Fluid Science * European journal of mechanics – B: Fluids * Experiments in fluids * Flow turbulence and combustion * International Journal of Heat and Fluid Flow * International Journal of Heat and Mass Transfer * International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow * Turbulence |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΕΕ49 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Αεροδιαστημικά Προωθητικά Συστήματα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν έχουν θεσμοθετηθεί. Οι φοιτητές πρέπει όμως να έχουν γνώσεις Τ. Θερμοδυναμικής, Μετ. Θερμότητας, Ρευστομηχανικής . | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά ( προτείνεται βιβλιογραφία και στα Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1105 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στο μάθημα αυτό ο φοιτητής θα αποκτήσει:   * Εισαγωγικές γνώσεις στην πυραυλική πρόωση, την τεχνολογία της, τις αποδόσεις και στα προβλήματα σχεδιασμού πυραυλικών συστημάτων. * Γνώση των βασικών αρχών και μεθοδολογίας για τον σχεδιασμό πυραυλικών συστημάτων για την πτήση αεροδιαστημικών οχημάτων και των επιμέρους συστημάτων τους. * Έμφαση δίνεται στα προωθητικά συστήματα υγρών και στερεών καυσίμων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Γενικά για προωθητικά συστήματα. * Βασικοί ορισμοί και μεγέθη. * Προβλήματα Μετάδοσης Θερμότητας. * Επιδόσεις πτήσης Πυραυλοκίνητων οχημάτων * Πυραυλικά συστήματα πρόωσης χημικών καυσίμων. * Συστήματα πρόωσης υγρών καυσίμων. * Συστήματα πρόωσης στερεών καυσίμων. * Άλλοι τύποι προωθητικών μηχανών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο   * Διδασκαλία 13 εβδομάδες  (περιλαμβάνει προβολή εικόνων και βίντεο) * Επίλυση ασκήσεων * Συνθετική εργασία |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Ηλεκτρονική διαχείριση μαθήματος μέσω eclass (περιλαμβάνει διάθεση εκπαιδευτικού υλικού, κατάθεση εργαστηριακών ασκήσεων, επικοινωνία με τους φοιτητές) * Χρήση επεξεργαστή κειμένου, φύλλων υπολογισμού. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | | Ασκήσεις.  Μελέτη, Επίλυση, Συγγραφή. | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 10 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 10 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 2 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες | | Συνθετική εργασία  Μελέτη, Εκτέλεση, Συγγραφή, Παρουσίαση | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 7 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 14 ώρες | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 89 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Αξιολόγηση κανονικών φοιτητών στα Ελληνικά   * Ασκήσεις εβδομαδιαία με παράδοση αναφοράς (30% του τελικού βαθμού) * Συνθετική Εργασία-Παρουσίαση εργασίας (30% του τελικού βαθμού) * Γραπτή εξέταση κατά τις εξεταστικές περιόδους (40% του τελικού βαθμού)   Αξιολόγηση φοιτητών Erasmus (όμοια με το προηγούμενο) στα Αγγλικά. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-*Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Εύδοξος (διανομή στο μάθημα Αεροδιαστημικά Προωθητικά Συστήματα):   * Rocket Propulsion Elements 7e -Sutton - (Wiley, 2001),ebook.   -Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Σημειώσεις «Αεροδιαστημικά Προωθητικά Συστήματα», Κ. Περράκης.   -Άλλα:   * Rocket and Spacecraft Propulsion 3d ed, Turner, Springer-Praxis 2009. * Spacecraft systems Engineering 3rd ed - Peter Fortescue, (Wiley, 2003). * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Future spacecraft propulsion systems, enabling technologies for space exploration, Czysz P., Bruno C., Springer-Praxis, 2006. * Συναφή επιστημονικά περιοδικά. |

**COURSE OUTLINE: AEROSPACE PROPULSION SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_EE49 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Aerospace Propulsion Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and laboratory classes | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisites, however, the students must have knowledge of thermodynamics and elements of Fluid Mechanics and Heat transfer | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek (English literature is suggested) | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1105 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| * The course aims to provide the introductory knowledge required in the rocket propulsion, the technology, the efficiencies and the rocket propulsion systems design. * It introduces the student to the basic principles, the physics and the design of propulsion systems for the space vehicles. Emphasis is given to the chemical (liquid and solid fuel) propulsion systems.   At the end of this course the student will know the different propulsion systems, their operating principles, their key applications, definitions of key terms and design parameters (thermodynamic, nozzles, flight performance, fuel), and make basic performance and design calculations of rocket systems as required for basic flight missions. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Team work * Production of new research ideas * Project planning and execution * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1 Classification  2 Definitions and Fundamentals  3 Nozzle Theory and Thermodynamic Relations  4 Flight Performance  5 Chemical Rocket Propellant Performance Analysis  6 Liquid Propellant Rocket Engine Fundamentals, Liquid Propellants, Thrust Chambers, Combustion of Liquid Propellants  7 Turbopumps, Engine Design, Engine Controls, Calibration, Integration and Optimization  8 Solid Propellant Rocket Fundamentals, Solid Propellants, Combustion of Solid Propellants, Solid Rocket Components and Motor Design  9 Hybrid Propellant Rockets  10 Selection of Rocket Propulsion Systems  11 Electric Propulsion |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face   * Lectures (13 weeks) (power point presentations, videos) * Example problem solving * Problem solving assignments * Project assignment |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities,assignment reports, communication between students and academic staff) * Use of software packages for statistical analysis, data reduction and presentation of results * Use of word processors |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures, study | 65 | | Problem solving assignments | 10 | | Project assignment | 14 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 89 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Greek students’ assessment   * weekly problems assignment (30%) * Project assignment (30%) * Written or oral exam at the end of the semester (40%)   Erasmus students’ assessment   * Same as Greek students (in English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Evdoxus (distribution for course Heat transfer I)   * Rocket Propulsion Elements 7e -Sutton - (Wiley, 2001),ebook.   Lecture notes:   * Σημειώσεις «Αεροδιαστημικά Προωθητικά Συστήματα», Κ. Περράκης.   Other:   * Rocket and Spacecraft Propulsion 3d ed, Turner, Springer-Praxis 2009. * Spacecraft systems Engineering 3rd ed - Peter Fortescue, (Wiley, 2003). * Fundamentals of Thermodynamics, C. Borgnakke, R. Sonntag, 8th Edition, J. Wiley, 2013. * Future spacecraft propulsion systems, enabling technologies for space exploration, Czysz P., Bruno C., Springer-Praxis, 2006.   Related scientific journals |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ17 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Συστήματα Αεροσκαφών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν την τυπική δομή ενός αεροσκάφους και τον βασικό σχεδιασμό των κυρίων υποσυστημάτων που απαρτίζουν αυτό. Στα πλαίσια του μαθήματος θα εξοικειωθούν με τις επιπλοκές της επιλογής ενός νέου υποσυστήματος μέσα στα πλαίσια μιας ατομικής σχεδιαστικής εργασίας που αποσκοπεί στην αναβάθμιση ενός υφιστάμενου αεροπλάνου. | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υφίσταται τέτοια υποχρέωση αλλά οι φοιτητές πρέπει να έχουν ικανοποιητικό υπόβαθρο στην αεροδυναμική, τα προωθητικά συστήματα και τον βασικό σχεδιασμό των αεροπλάνων | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στη πλατφόρμα e-class του Τμήματος | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα απαρτίζεται από 12 ενότητες, μία για κάθε ένα από τα κύρια υποσυστήματα των αεροσκαφών. Ειδικότερα,   1. Μηχανισμοί ελέγχου πτήσης 2. Μηχανισμοί ελέγχου κινητήρα 3. Υποσύστημα καυσίμου 4. Υποσύστημα υδραυλικού δικτύου 5. Υποσύστημα Ηλεκτρικής ισχύος 6. Υποσύστημα συμπιεσμένου αέρα 7. Υποσύστημα κλιματισμού 8. Υποσυστήματα εκτάκτου ανάγκης 9. Υποσυστήματα ελικοπτέρων 10. Υποσυστήματα ειδικών λειτουργιών 11. Ηλεκτρονικά υποσυστήματα (Avionics) 12. Διαδικασίες σχεδιασμού των υποσυστημάτων |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση ΤΕΠ στην Διδασκαλία και χρήση της πλατφόρμας e-class για επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 36 | | Μελέτη | 54 | | Εργασία σχεδιασμού αναβάθμισης υφιστάμενου αεροπλάνου | 24 | | Σύνολο Μαθήματος | 114 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Οι φοιτητές αξιολογούνται στην απόδοσή τους στην ατομική εργασία αναβάθμισης ενός υφιστάμενου αεροσκάφους σε δύο επίπεδα :   1. Προφορική (Powerpoint) παρουσίαση στο τέλος του εξαμήνου (50%) 2. Στο αποτέλεσμα της διαδικασίας σχεδιασμού (50%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: AIRCRAFT SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ17 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Aircraft Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures: The students are introduced into the basic structure of an aircraft and its main subsystems. Then, each of these subsystems is discussed in some detail, especially on the design and operational aspects. During the implementation of a design project the students are asked to upgrade a given aircraft by installing new subsystem versions, explaining along this process the merits of the new subsystem and its alternatives.. | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Nonspecific list, but the students must be familiar with technical Thermodynamics and Fluid Mechanics (incompressible and compressible) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Webpage on the departmental e-class platform | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| THE LEARNING OUTCOMES FOLLOWING A SUCCESFUL COMPLETION OF THE COURSE REQUIREMENTS WILL INVOLVE ::   * Knowledge: The students are introduced to the basic structure of a typical aircraft and its main subsystems. This is followed by an extensive discussion on the current technology and design aspects of each of these subsystems. At the completion of the course the student will be familiar with various versions of subsystems available on the market so that he will be able to pass judgement of their merits. * Skills: The student will be able to select rationally among various alternatives in a future design project he will be associated with. * Capabilities: As discussed above. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course has as its main objective the development of the following skills and capabilities by the students:   * Search, analyze and synthesize available data and information, by employing the necessary technologies. * Adapt to new environments Λήψη αποφάσεων * Work in teams * Be creative and be able to criticize others and himself.   Cultivate a free, creative and inductive way of thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The course is separated into 12 modules as listed below :   1. Flight control mechanisms 2. Engine control mechanisms 3. Fuel subsystem 4. Hydraulic subsystem 5. Electric Power subsystem 6. Pneumatic subsystem 7. Air conditioning Subsystem 8. Emergency subsystems 9. Helicopter subsystems 10. Special function subsystems 11. Avionics 12. Design integration procedures for the aircraft subsystems |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information technologies are employed to improve the lecture delivery, while communication with the students is implemented through the e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 hours | | Home study | 54 | | Design project | 24 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 114 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The final grade is based on the student performance in his design project. This involves a two stage evaluation   1. On the design capabilities of the student (50%) 2. On his presentation capabilities (50%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As shown on the Eudoxos platform |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΥ2 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στη Μηχανική Συνθέτων Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Αντοχή Υλικών  (όμως δεν προβλέπονται προαπαιτούμενα μαθήματα στο ΠΣ) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Δημιουργείται κάθε χρονιά φάκελος μαθήματος στο dropbox όπου αναρτώνται η βιβλιογραφία, οι διαλέξεις, οι ανακοινώσεις και η οργάνωση των εργαστηρίων. | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κατανόηση της φύσης των σύνθετων υλικών ως βάση για τη βελτίωση των ιδιοτήτων, των μεθόδων κατασκευής και του σχεδιασμού των προϊόντων που κατασκευάζονται από αυτά τα υλικά. Αν και η έμφαση δίνεται στις ιδιότητες των σύνθετων υλικών στο σύνολό τους, απαιτείται η γνώση των ιδιοτήτων των επιμέρους συστατικών: της ίνας, της μήτρας και της διεπιφάνειας μεταξύ της ίνας και μήτρας. Οι φοιτητές κατανοούν επίσης την ουσία της τεχνολογίας των σύνθετων υλικών, η οποία είναι η δυνατότητα να τοποθετούνται ισχυρές άκαμπτες ίνες στη σωστή θέση, με τον σωστό προσανατολισμό με το σωστό κλάσμα όγκου. Αρχικά, ο σπουδαστής μαθαίνει για την ταξινόμηση και τον ορισμό των σύνθετων υλικών καθώς και για τη σχέση μεταξύ σύνθετων υλικών και των πιο παραδοσιακών μηχανολογικών υλικών καθώς και των μεθόδων κατασκευής προϊόντων κατασκευασμένων από σύνθετα υλικά. Στη συνέχεια, οι φοιτητές προχωρούν στις ιδιότητες των ινών και των μητρών και στη σχέση τους με τη μικροδομή και τις συνθήκες επεξεργασίας. Η έννοια της διεπιφάνειας μήτρας-ίνας και οι μέθοδοι μέτρησης της αντοχής του δεσμού παρουσιάζονται επίσης στους φοιτητές. Στη συνέχεια παρουσιάζονται στους φοιτητές οι γεωμετρικές έννοιες των σύνθετων υλικών με ιδιαίτερη αναφορά στην πυκνότητα των ινών, την κατανομή μήκους ινών, τον προσανατολισμό των ινών σε 2D και 3D, τα κενά μέσα στη δομή του συνθέτου, κλπ. Στη συνέχεια, οι φοιτητές μαθαίνουν για τις ελαστικές ιδιότητες μίας στρώσης UD και συγκρίνουν τις θεωρητικές προβλέψεις με τα πειραματικά αποτελέσματα διαφόρων συστημάτων ίνας-ρητίνης. Τέλος, μελετώνται και παρουσιάζονται οι ελαστικές ιδιότητες ενός πολυστρωματικού υλικού χρησιμοποιώντας την κλασική θεωρία των πολυστρώτων πλακών. Οι μαθητές μαθαίνουν επίσης για τα κοντόινα σύνθετα υλικά , τα κοκκώδη σύνθετα καθώς και τα υβριδικά σύνθετα υλικά. Μια σειρά διαλέξεων είναι αφιερωμένη στη δυναμική μηχανική συμπεριφορά των σύνθετων υλικών, τη θερμική και μηχανική κόπωση, την απορρόφηση νερού, τη μηχανική θραύσης και τη διάδοση των ρωγμών, καθώς και διάφορα άλλα ειδικά θέματα τα οποία ανανεώνονται κάθε χρόνο. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Λήψη αποφάσεων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η Φύση των Συνθέτων Υλικών: Πολυμερικές Μήτρες: Τρόποι Ταξινόμησης των Πολυμερών. Θερμοπλαστικά και Θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή. Μορφολογία των Πολυμερών. Μικροδομή. Επίδραση της Παραμόρφωσης στην Μορφολογία των Πολυμερών. Μηχανολογικά Πλαστικά. Σύνθετα Υλικά. Δομικός Αφρός. Ελαστομερή. Πολυμερικά Μίγματα. Υγροί Πολυμερικοί Κρύσταλλοι. Τυπικά Χαρακτηριστικά Μερικών Σημαντικών Πλαστικών. Η Σύγχρονη Τεχνολογία των Πλαστικών και των Συνθέτων Υλικών - Δυνατότητες και Προοπτικές στην Ελληνική Βιομηχανία. Ιδιότητες και Εφαρμογές Μηχανολογικών Θερμοπλαστικών. Η Βιομηχανία των Πλαστικών. Μηχανική των Υλικών. Μηχανική Συμπεριφορά των Πολυμερών:Τάση, Εξισώσεις Μετασχηματισμού των Παραμορφώσεων. Βασικές Εξισώσεις και Θεωρία της Επίπεδης Ελαστικότητας. Εξισώσεις Πεδίου. Το Επίπεδο Πρόβλημα της Ελαστικότητας. Ελαστική και Βισκοελαστική Συμπεριφορά. Ερπυσμός στα Πλαστικά. Μαθηματική Περιγραφή του Ερπυσμού των Υλικών. Ενισχυτικές Ίνες: Τύποι Ινών. Σύνθετα Ενισχυμένα με Πλεκτές Ίνες: Συνεχείς Ίνες. Ομοεπίπεδες Ίνες Τυχαίου Προσανατολισμού. Κατανομή του Μήκους των Ινών. Κατανομή Προσανατολισμού των Ινών. Κενά (Voids). Η Διεπιφάνεια Ίνας – Μήτρας: Πρόσφυση δύο Υλικών. Ελαστική Συμπεριφορά Ινωδών Συνθέτων Υλικών: Ελαστικές Ιδιότητες μίας Στρώσης με Παράλληλες Ίνες. Ελαστικές Ιδιότητες μίας Στρώσης με Ίνες Μεγάλου Μήκους και Τυχαίου Προσανατολισμού. Κατανομή των Τάσεων και των Παραμορφώσεων κατά μήκος μίας Ίνας. Ελαστικές Ιδιότητες Κοντόϊνων Συνθέτων Υλικών. Το Μοντέλο Σωρευτικής Εξασθένησης. Αλληλεπίδραση Μεταξύ Ρωγμών και Ινών. Εξόλκηση των Ινών (fibre pull-out). Αντοχή σε Εφελκυσμό κατά την Εγκάρσια Διεύθυνση. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε.:  στη Διδασκαλία: Διαφάνειες και Videos  στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων  στην Επικοινωνία με τους φοιτητές: ηλεκτρονικά μηνύματα και dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες/εξάμηνο | | Εργαστήριο (διεξαγωγή πειραματικών κατασκευής και χαρακτηρισμού συνθέτων υλικών κατασκευασμένων με διάφορες τεχνικές) | 1 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και εργαστηρίου | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες/εξάμηνο | | Συνθετική Εργασία  (προετοιμασία και παρουσίαση) | 2 ώρες/πείραμα x 5 πειράματα = 10 ώρες/εξάμηνο | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 88 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Παρουσίαση Εργασίας και Γραπτή ή Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * G.C.Papanicolaou, D.Mouzakis, “Composite Materials “, book, in Greek, Kleidarithmos Ed., 2007. * Derek Hull, T.W.Clyne, “An Introduction to Composite Materials”, 2nd Edition, Cambridge Solid State Science Series, Cambridge University Press, 1996. * M.W.Hyer, “Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials”, WCB McGraw-Hill, 1997. |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΥ2 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Mechanics of Composite Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory training | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Strength of Materials  (However, in the organization of the curriculum there are no prerequisites) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek/English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Each year a course folder is created in the dropbox where the bibliography, lectures, announcements and the organization of the workshops are posted. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Understanding of the properties of composite materials as a basis for the improvement of the properties, manufacturing processes and design of products made from these materials. Although the emphasis is on the properties of the composite materials as a whole, a knowledge is required of the properties of the individual components: the fiber, the matrix and the interface between the fiber and the matrix. Students also understand the essence of composite materials technology which is, the ability to put strong stiff fibers in the right place, in the right orientation with the right volume fraction. Implicit in this approach is the concept that in making the composite material one is also making the final product. At first, the student learn about the classification and definition of composite materials as well as about the relation between composite materials and more traditional engineering materials and the manufacturing routes for products made from composite materials. Next, students proceeds to the properties of the fibers and matrices and their relation to microstructure and processing conditions. The concept of the fiber-matrix interface and the methods of measuring the bond strength are also presented to the students. Next, the geometrical aspects of composites with particular reference to the characterization of fiber volume fraction, fiber length distribution, fiber orientation in 2D and 3D, void content, etc. is presented to the students. Next to this, the students learn about the elastic properties of a UD lamina and comparisons between theoretical predictions and experimental results of different fiber-resin systems are given. Finally, the elastic properties of a laminate is studied and presented using classical lamination theory. Students also learn about short fiber composites, particulates as well as hybrid composites. A series of lectures is also devoted to the dynamic mechanical behavior of composites, thermal and mechanical fatigue, water absorption, fracture mechanics and crack propagation and a number of other of special topics which are updated each year. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Investigation, Analysis and Synthesis of data and information, using the necessary technologies Autonomous work Teamwork Decision making Promote free, creative and productive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The Nature of Composite Materials: Polymer Matrices: Ways of Classifying Polymers. Thermosets and Thermoplastic Polymers. Polymer morphology. Microstructure. Effect of Deformation on Polymer Morphology. Engineering Plastics. Composite materials. Structural Foam. Elastomers. Polymeric Mixtures. Liquid Polymeric Crystals. Typical Characteristics of Some Important Plastics. The Modern Technology of Plastics and Composite Materials - Possibilities and Prospects in the Greek Industry. Manufacturing technologies for polymers and composites.  Properties and Applications of Engineering Thermoplastics. Mechanics of Materials. Mechanical Behavior of Polymers: Stress-strain relations. Basic Equations and Theory of 2D Elasticity. Field equations. The 2D Elasticity Problem. Elastic and Viscoelastic Behavior. Creep in Polymers. Mathematical formulation of the creep problem. Reinforcing Fiber: Fiber Types. Continuous Fibers. Chopped fibers. Woven fabric reinforcements. Mat type reinforcements. Fiber Length Distribution. Fiber Orientation distribution. Voids. Lamina and Laminates. Fiber-Matrix Interface: Two Materials Adhesion. Elastic Behavior of Fiber reinforced Composite Materials: Elastic Properties of One Layer with Parallel Fibers. Elastic Properties of One Layer with Long Fibers and Random Orientation. Distribution of stress and strain along a single Fiber. Elastic Properties of Short Fiber Composite Materials. Definition of Damage in Composites. Interaction Between Cracks and Fiber. Fiber pull-out. Micro-mechanical models for the along the fiber and normal to the fiber direction. Shear Properties. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In-class (lectures) and Laboratory training |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching: Slides and Videos Laboratory Training: Data collection, data analysis and presentation of results Communication with student: emails and dropbox |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hours per week x 13 weeks per semester = 39 hours / semester | | Laboratory training (Manufacturing of Composites, Mechanical and thermal characterization of Composites) | 1 hour per week x 13 weeks per semester = 13 hours | | Study of theory and testing standards | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 26 hours / semester | | Project (preparation and Presentation) | 2 hours / experiment x 5 experiments = 10 hours / semester | | Total number of hours for the Course | 88hours/semester  3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Presentation of project and Written or Oral Examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * G.C.Papanicolaou, D.Mouzakis, “Composite Materials “, book, in Greek, Kleidarithmos Ed., 2007. * Derek Hull, T.W.Clyne, “An Introduction to Composite Materials”, 2nd Edition, Cambridge Solid State Science Series, Cambridge University Press, 1996. * M.W.Hyer, “Stress Analysis of Fiber-Reinforced Composite Materials”, WCB McGraw-Hill, 1997. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ6 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 2 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, αλλά είναι επιθυμητές οι γνώσεις των μαθημάτων: Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία, Αντοχή Υλικών ΙΙ, Ανάλυση Ελαφρών Kατασκευών, Μαθηματικά (Γραμμική Άλγεβρα, Διαφορικός Λογισμός), Υπολογιστικές Μέθοδοι, Προγραμματισμός. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem2-main.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Πρόκειται για το κύριο μάθημα εμβάθυνσης στην μέθοδο των Πεπερασμένων στοιχείων, και των μεθόδων υπολογιστικής μηχανικής και αριθμητικής ανάλυσης κατασκευών. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται:   * Να αποκτήσουν προηγμένες γνώσεις στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων, την Αριθμητική Ανάλυση Κατασκευών και γενικότερα στην περιοχή της Υπολογιστικής Μηχανικής Κατασκευών. * Να αποκτήσουν γνώσεις στην μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων για την ανάλυση τρισδιάστατων παραμορφώσιμων στερεών, με έμφαση στην ανάλυση λεπτότοιχων δομών (δοκοί, πλάκες, κελύφη). * Να έχουν μια πρώτη εισαγωγή στην μη-γραμμική ανάλυση κατασκευών και την εφαρμογή της μεθόδου ΠΣ για την επίλυση τους. * Να αποκτήσουν δεξιότητες και πρακτική εμπειρία στην ανάπτυξη λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων. * Να αποκτήσουν ικανότητες και πρακτική εμπειρία στην εφαρμογή της μεθόδου μέσω ενός δομημένου προγράμματος εργαστηριακών ασκήσεων | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Γενικευμένη μορφή της μεθόδου ΠΣ για τρισδιάστατα προβλήματα παραμορφώσου στερεού. Περιγράφονται αναλυτικά, το τρισδιάστατο πρόβλημα του συνεχούς μέσου, οι οικογένειες τρισδιάστατων στοιχείων όγκου και συναρτήσεις μορφής. 2. Παρουσιαζεται το γενικευμενο πλαισιο αριμθητικης αναλυσης παραμορφωσιμων στερεων και δομων. Μεταβαση απο τις εξισωσης ισοροπιας των τασεων σε αδυναμες μορφες εξισωσεων ισοροπιας. Μέθοδοι σταθμισμένων υπολοίπων, συναρτήσεις δοκιμής, η έννοια της ολικής και τοπικής προσέγγισης, μεταβαλλόμενες μορφές των εξισώσεων ισορροπίας– μέθοδος των μετατοπίσεων, μέθοδος Galerkin, αρχή των δυνατών έργων. 3. Ανάλυση δοκών και πλαισίων. Στοιχεία τέλειας κάμψης (κλασσική κάμψη) – συναρτήσεις μορφης C1. Στοιχεία κάμψης με διάτμηση, στοιχεία πλαισίου. 4. Ειδικά τρισδιάστατα στοιχεία για την ανάλυση λεπτότοιχων και αεροναυπηγικών κατασκευών. Αναλυση Πλάκων (Plates) . Στοιχεία τέλειας κάμψης (κλασσική κάμψη), Στοιχεία κάμψης πλακών με διάτμηση. Στοιχεία Μεμβράνης. Ανάλυση Κελυφών (Shells) 5. Μη-γραμμική Ανάλυση Κατασκευών με Πεπερασμενα Στοιχεια. Εισαγωγή, μεταβαλλομενη μορφή των εξισώσεων ισορροπίας. Μέθοδοι επίλυσης μη-γραμμικών εξισώσεων. Ολικό και εφαπτομενικό μητρώο δυσκαμψίας. Ανάλυση κατασκευών με μη-γραμμικά υλικά. Ανάλυση με μεγάλες μετατοπίσεις, η έννοια της γεωμετρικής μη-γραμμικότητας κατασκευών. Ανάλυση Κατασκευών σε λυγισμό. Το πρόβλημα του γραμμικού ή αρχικού Λογισμού. Μη-γραμμικος λυγισμός και μεταλυγισμός. 6. Το μάθημα συνοδεύεται από εργαστήριο που περιλαμβάνει υπολογιστικές ασκήσεις και παραδείγματα εφαρμογής γραμμικής και μη-γραμμικής ανάλυσης κατασκευών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη και στο υπολογιστικό κέντρο του τμήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων * Χρήση λογισμικού προγραμματισμού (Matlab) * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστήρια που εστιάζουν στην εφαρμογή της μεθόδου σε επίλυση τυπικών προβλημάτων και μελετών από διμελείς ομάδες φοιτητών | 6 | | Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές | 20 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 10 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εργαστηριακές Ασκήσεις με Αναφορες (50%)  Τελική Εξέταση (50%)  Προαιρετική Παράδοση Ασκήσεων (+10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Εύδοξος:  Τσαμασφύρος και Θεοτόκογολου, “Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων”, Αθήνα 1994.  Χ. Προβατίδης «Πεπερασμένα Στοιχεία στην Ανάλυση Κατασκευών», 2015  Άλλα Συνιστώμενα Βιβλία:  Zienkiewicz O. C., “The Finite Element Method”, 3rd Edition, Mc Graw Hill, 1985.  Bathe K.-J., “Finite Element Procedures”, Prentice Hall, 1996. |

**COURSE OUTLINE: FINITE ELEMENT METHODS FOR STRUCTURAL ANALYSIS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ6 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο |
| **COURSE TITLE** | Finite Element Methods for Structural Analysis | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 3 | | 2 | | |
|  |  | |  | | |
| Laboratory | 1 | | 1 | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 4 | | 3 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required  However, it is highly desirable that the students have acquire a solid background in the following courses: Introduction to Finite Elements, Strength of Materials II, Lightweight Structures, Mathematics (linear algebra, differential calculus, calculus of variations), computational methods, Programming. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem2-main.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This an advanced course on the topics of finite element methods, computational structural mechanics and numerical structural analysis. Upon completion of the course, the students are anticipated to:  • Attain advanced knowledge in the Method of Finite Elements, Numerical Structural Analysis and computational structural mechanics.  • Obtain experience and knowledge in the analysis of complex three dimensional (structures, with focus on the analysis of thin-wall 3D structures (frames, plates, shells)  • Obtain basic knowledge on the non-linear analysis of structures, iterative/incremental methods of solution, the cases of material nonlinearity, geometric nonlinearity and buckling analysis.  • Acquire skills and hands-on experience in the development, programming and evaluation of finite element software.  • Acquire skills and hand-on experience on the static analysis of complex structures in the linear and nonlinear regime. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Project Design and Management * Work in interdisciplinary environments * Promotion of free and creative thinking * Assist inception of creative research ideas. | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Presentation of the generalized theoretical framework for the numerical analysis of deformable solids and structures. Transition from the analytical equations of stress equilibrium to weak formulations of the equations of equilibrium and approximate methods of solutions. Methods of weighted residuals, trial functions, the concept of global and local approximation of displacements. Variational formulations of the equilibrium equations, the Galerkin method, the method of arbitrary (virtual) displacements. * Expansion of the finite element methods to 3D problems of deformable solids. Basic families of volume finite elements and their shape functions * Analysis of beam and frame structures. Finite elements of classical bending, the concept of C1 contntinous shape functions and finite elements. Finite elements of bending with shear (Timoshenko beams). Frame elements. * Simplified three-dimensional elements for the analysis of thin-wall structures and aeronautical structures. Membrane, Plate and Shell finite elements. * Non-linear finite element structural analysis. Introduction to key types of structural nonlinearity, admissible variational forms of the equilibrium equations. Iterative methods of solution of the nonlinear system. Total and tangential stiffness matrices. Analysis of structures with material nonlinearity. Analysis of geometrically nonlinear structures. Structural instability and buckling. The problem of initial or linear buckling. Prediction of stable pre- and post-buckling response. * The course is combined with laboratory seminars and exercises which include programing of finite element software, and linear and nonlinear FE structural analyses of plate/shell structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium and teaching of laboratory exercises in the Computer Center of the Department. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of commercial FEA software in the Lab. * Utilization on programming software (Labview) * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 39 | | Laboratory Seminars and Exercises focused on the real world application of the method by two-member student teams. | 6 | | Preparation of Laboratory exercises and reports | 20 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 10 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Mandatory Lab Exercises and Reports (50%)  Final Exam (50%)  Optional (bonus) homework exercises (+10%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Supplied through Eudoxos system:  Τσαμασφύρος και Θεοτόκογολου, “Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων”, Αθήνα 1994.  Χ. Προβατίδης «Πεπερασμένα Στοιχεία στην Ανάλυση Κατασκευών», 2015  Recommended books:  Zienkiewicz O. C., “The Finite Element Method”, 3rd Edition, Mc Graw Hill, 1985.  Bathe K.-J., “Finite Element Procedures”, Prentice Hall, 1996. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: EMBIOMHXANIKH II**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | MEA\_ΜΕ10 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εμβιομηχανική IΙ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν αφομοιώσει γνώσεις μηχανικής του απαραμόρφωτου σώματος, αντοχής υλικών και ρευστομηχανικής που έχουν διδαχτεί στα προηγούμενα εξάμηνα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** |  | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Οι στόχοι του μαθήματος για τον φοιτητή είναι:   * Να κατανοήσει τις ποσοτικές συσχετίσεις μεταξύ βιοχημικών και βιοηλεκτρικών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στο νευρομυικό σύστημα κατά την παραγωγή έργου. * Να κατανοήσει τα φαινόμενα που δημιουργούν το ερέθισμα για την μυϊκή σύσπαση. * Να κατανοήσει τις δυνάμεις και τάσεις που ασκούνται ή αναπτύσσονται στο ανθρώπινο σώμα και τα αποτελέσματα που προκαλούν οι δυνάμεις αυτές σε 3-Δ. * Να κατανοήσει τις μηχανικές και ανατομικές αρχές της ανθρώπινης κίνησης και να συνδέουν την δομή του ανθρώπινου σώματος με την λειτουργία του από μηχανική άποψη. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να μπορεί να εφαρμόσει τις αρχές και μεθόδους της μηχανικής στην μελέτη των βιολογικών συστημάτων και να μπορεί να ποσοτικοποιούν τις δυνάμεις και σχέσεις που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στην σχέση νευρομυϊκού ερεθίσματος και απόκρισης του μυοσκελετικού συστήματος του ανθρώπου. Νευρομυϊκό σύστημα του ανθρώπου. Ανατομία και φυσιολογία του νευρώνα. Ιοντικά ρεύματα και συναρτήσεις αγωγιμότητας των ιόντων Νατρίου και Καλίου σε ένα νευρώνα. Δυναμικό Ηρεμίας και Δυναμικό Ενέργειας. Φυσιολογία νευρομυικής μονάδας. Ποσοτικές συσχετίσεις ηλεκτρικών παραμέτρων, ιοντικών συγκεντρώσεων και ανάπτυξη δύναμης στο νευρομυικό σύστημα. Ηλεκτρομυογραφία. Μέθοδοι εκτίμησης της μυοσκελετικής κόπωσης.  Μοντέλο πολλαπλών συνδέσεων του ανθρώπινου σώματος, βαθμοί ελευθερίας και περιορισμοί. Ανθρωπομετρικά στοιχεία, αδρανειακές παράμετροι, εμβιομηχανικά χαρ/κά των αρθρώσεων, κινητικότητα και σταθερότητα, κέντρο βάρους, κέντρο πίεσης. Κινηματική στην Εμβιομηχανική, γραμμική και γωνιακή κινηματική, κινηματική των αρθρώσεων. Κινητική. Στατική και δυναμική στην Εμβιομηχανική: 2-Δ και 3-Δ μοντέλα του μυοσκελετικού συστήματος. Ανάλυση ανθρώπινης κίνησης, βασική οργανολογία για την ποσοτικοποίηση της, όργανα μέτρησης δυνάμεων (δυναμοδάπεδα, μέτρηση πίεσης, κλπ.)  Εμβιομηχανική της αιματικής κυκλοφορίας: Ανατομική περιγραφή και φυσιολογία. Η καρδιά σαν αντλία. Ρευστομηχανική της κυκλοφορίας. Συστηματική κυκλοφορία σε αρτηρίες και φλέβες, ροή σε διακλαδώσεις. Μοντελοποίηση της κυκλοφορίας για μόνιμη ροή σε αγγεία σταθερής διατομής.  **Λέξεις-κλειδιά**: Νευρομυϊκό σύστημα, μυοσκελετικό σύστημα, Μηχανική συμπεριφορά, Μοντελοποίηση, Δομή-λειτουργία στοιχείων μυοσκελετικού. Κυκλοφορία αίματος. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία (3 ώρες/εβδομάδα): διαλέξεις με την χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων που αφορούν στη θεωρία και την εφαρμογή της σε τυπικές εμβιομηχανικές εφαρμογές με παράλληλη επίλυση υποδειγματικών ασκήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση μαθήματος και παρουσίαση εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **Βιβλιογραφία**   * Fung, Y. C. Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms. Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**COURSE OUTLINE: BIOMECHANICS II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ10 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Biomechanics ΙΙ | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. The students should have a basic knowledge of Mechanics of Deformable Solids, Strength of Materials and Fluid Mechanics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** |  | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aims of the course for the student are to:   * Understand and quantify biochemical and electrical phenomena which are responsible to produce musculoskeletal work. * Understand the phenomena that create the stimulus for the muscle contraction. * Understand the forces and stresses that are applied or developed on parts of the human body, and the outcomes of these loads in a 3-dimensional frame.   Gain an understanding of the mechanical and anatomical principles that govern human motion and develop the ability to link the structure of the human body with its function from a mechanical perspective. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the completion of this course it is desired that each student be able to apply the laws and principles of engineering in the study of biological systems and quantify the forces and relationships that were described in the former paragraph. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction in the relationship between the neuromuscular system and the response of the human musculoskeletal system. Neuromuscular human system. Neuron. The current and the conductivity functions of Na and K ions into the neuromuscular system. Rest potential and action potential. Neuromuscular unit. Correlation of biochemical and/or bioelectrical functions of neuromuscular system with muscle contraction and forces producing. Electromyography. Methodologies to musculoskeletal fatigue estimation.  Μulti-link model of the human body; degrees of freedom and constraints. Βody segment anthropometric and inertial parameters; biomechanical characteristics of human joints: mobility and stability characterizing function; body centre of mass; centre of pressure.  Kinematics in biomechanics: linear and angular kinematics; reference frames for the kinematic analysis of body segments; human joint kinematics. Κinetic equations of motion; work & energy methods; momentum methods; Human motion analysis: basic notions of instrumentation for the quantification of human motion (stereophotogrammetry, inertial sensors, wearable sensors, etc); instrumentation for load measurement (force platforms, pressure platforms and insoles); experimental protocols for gait analysis. Statics and dynamics in biomechanics: 2-D and 3-D models of the musculoskeletal system.  Biomechanics of blood circulation: Anatomy and physiology. The heart as a pump. Circulation fluid dynamics. Systemic circulation in arteries, veins, bifurcations. Blood-Vessel interaction. Modeling of circulation for steady flow in vessels of constant diameter.  **Keywords:** Neuromuscular system; Musculoskeletal system; Mechanical behavior; Modeling, Structure-function of biological systems; Blood circulation. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* |  |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Lectures using slides (MS PowerPoint) combined with standard class teaching, mainly for solving of problems to consolidate the theoretical knowledge. Besides notes, the students are provided with the slides of the lectures (in electronic form) as well as with additional educational material, such as publications in scientific journals. They are also guided in literature search and in retrieving relevant information from the Internet.  Implementation and presentation of a project involving, among others, literature search (optional). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Project |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination. Presentation of the project. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| **Recommended Books**   * Fung, Y. C. *Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues*. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, *Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms.* Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * *David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition* Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΩΤΕΡΗ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ16 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανώτερη Αντοχή Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/98 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό γνώσεις Ανώτερης Αντοχής των Υλικών που αναφέρονται σε συγκεκριμένες εφαρμογές του Μηχανολόγου Μηχανικού.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Σωλήνες μεγάλου πάχους υπό εσωτερική/εξωτερική πίεση. Οριακή αντοχή σωλήνα υπό εσωτερική πίεση, σύνθετοι σωλήνες. Ανάλυση δοκού σε ελαστικό υπέδαφος, εφαρμογές σε λεπτότοιχα κυλινδρικά δοχεία. Πλαίσια και κυκλικοί δακτύλιοι, μέθοδος ελαστικού κέντρου, εφαρμογές. Ανάλυση λεπτότοιχων αξονοσυμμετρικών δοχείων υπό εσωτερική / εξωτερική πίεση, καμπτικές διαταραχές εξαιτίας γεωμετρικών ασυνεχειών (μεταβολή ακτίνας καμπυλότητας, πάχους ατελειών συνδέσεων, κ.λ.π.) Μέθοδος Μητρώων Μεταφοράς. Το μητρώο μεταφοράς δοκού σε κάμψη, το μητρώο μεταφοράς δοκού σε ελαστικό υπέδαφος, ανάλυση λεπτότοιχων κυλινδρικών δοχείων και κυκλικών δακτυλίων με την μέθοδο των μητρώων μεταφοράς. Εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39-45 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 13-15 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 13-15 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 65-75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή Εργασία, Τελική Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Μηχανική των Υλικών, Αράβας Νικόλαος, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2014  2. Ειδικά Προβλήματα Αντοχής, Θ. Κερμανίδης. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, 2006. |

**COURSE OUTLINE: ADVANCED STRENGTH OF MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΜΕ16 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Advanced Strength of Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and Static Mechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/98 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the advanced knowledge of Strength of Materials referring to specific applications of Mechanical Engineer.  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| High thickness pipes under internal / external pressure. Limit tube strength under internal pressure, composite tubes. Beam analysis in elastic subsoil, applications in thin walled cylindrical vessels. Frames and circular rings, elastic center method, applications. Analysis of thin-walled axonometric vessels under internal / external pressure, flexural disturbances due to geometrical discontinuities (change of radius of curvature, thickness of connection defects, etc.) Tranfer Matrix Method. The beam transfer matrix under bending, the beam transfer matrix in elastic subsoil, analysis of thin-wall cylindrical vessels and circular rings by the Transfer Matrix Method. Applications. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39-45 hours | | Study of Theory | 13-15 hours | | Study of solving exercises | 13-15 hours | | Total number of hours for the Course | 65-75 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project work, Final oral examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Mechanics of Materials, Aravas N., Tziolas Publications, Thessaloniki, 2014  2. Problems of Strength of Materials, Th. Kermanidis. Patras University Press, 2006. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ & ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ17 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογίες Πολυμερών & Συνθέτων Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 2 | | 2 |
| Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων & προετοιμασία για συνθετική εργασία | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/99 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις και τις θεμελιώδεις έννοιες για τα πολυμερή, πλαστικά και σύνθετα υλικά, την κατανόηση των μεθόδων-τεχνικών για την μορφοποίηση σύνθετων υλικών με σκοπό την κατασκευή δομικών εξαρτημάτων, την κατανόηση των τεχνικών συνένωσης μερών και των μεθόδων ποιοτικού ελέγχου κατασκευών αποτελούμενων από σύνθετα υλικά.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά επόμενα μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Ελαφρές Κατασκευές, Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το παρόν μάθημα αποσκοπεί στην απόκτηση των ακολούθων γενικών ικανοτήτων:   1. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών 2. Λήψη αποφάσεων 3. Αυτόνομη εργασία 4. Ομαδική εργασία 5. Εργασία σε διεθνές περιβάλλον 6. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον 7. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα πολυμερή και σύνθετα υλικά (ορισμοί, και θεμελιώδεις έννοιες). Μέθοδοι πολυμερισμού. Κατηγορίες πολυμερών. Σύνθετα υλικά: μήτρες (πολυμερείς, μεταλλικές, κεραμικές) και υλικά ενίσχυσης (σωματίδια, ίνες, υφάσματα). Μηχανική συμπεριφορά πολυμερών και συνθέτων υλικών.  Μέθοδοι μορφοποίησης για την κατασκευή προϊόντων και δομικών εξαρτημάτων από ενισχυμένα σύνθετα υλικά με θερμοσκληρυνόμενη και θερμοπλαστική μήτρα (αυτόματες και ημιαυτόματες τεχνικές, τεχνικές μορφοποίησης με το χέρι). Τεχνικές συνένωσης κατασκευών που περιέχουν μέρη από σύνθετα υλικά. Ποιοτικός έλεγχος κατασκευών από σύνθετα υλικά. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας  - |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή Εργασία, Τελική Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ & ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ, Παντελάκης Σπ. Γ. |

**COURSE OUTLINE: TECHNOLOGY OF POLYMER AND COMPOSITE MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME17 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Technology of Polymer and Composite Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 2 | | 2 |
| Problem solving | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and Static Mechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/99 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of polymers, plastics and composite materials, can understand the methods-techniques for the formulation of composite materials for component parts manufacturing, understanding of the part-assembly techniques and quality control methods of composite structures.  This knowledge is necessary and is used in many subsequent courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Light Structures, Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to polymers and composites (definitions, and fundamental theory). Curing techniques. Categories of polymers. Composite materials: matrices (polymeric, metallic, ceramic) and reinforcing materials (particles, fibers, fabrics). Mechanical behavior of polymers and composites.  Forming methods for the manufacture of products and structural components of reinforced composites with thermosetting and thermoplastic matrix (automatic and semi-automatic techniques, manual shaping techniques). Joining techniques that contain composite parts. Quality control of composite structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project work, Final oral examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Technology of Polymer and Composites Materials, Sp. Pantelakis |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΣΚΕΔΑΣΗ ΚΥΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ18 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διάδοση και Σκέδαση Κυμάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Εφαρμοσμένα Μαθηματικά  Θεωρία Ελαστικότητας  (όμως δεν προβλέπονται προαπαιτούμενα μαθήματα στο ΠΣ) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Δημιουργείται κάθε χρονιά φάκελος μαθήματος στο dropbox όπου αναρτώνται η βιβλιογραφία, οι διαλέξεις, οι ανακοινώσεις και τα θέματα που δίδονται προς εργασία στους φοιτητές | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να γνωρίσει ο φοιτητής τις βασικές έννοιες της κυματικής διάδοσης και σκέδασης σε ισότροπα και ανισότροπα υλικά.  Να εξοικειωθεί με τα βασικά μαθηματικά που καλύπτουν το πρόβλημα της διάδοσης της ελαστικής ενέργειας σε συνεχές μέσο. Οι τύποι των κυμάτων που διαδίδονται σε άπειρο, ημιάπειρο και πλήρως περιορισμένο μέσο (λεπτότοιχες γεωμετρίες). Παραδείγματα και εφαρμογές.  Πιο συγκεκριμένα:   * Εισαγωγικά στοιχεία, αναφορά στις μη καταστροφικές δοκιμές, η μέθοδος των υπερήχων, η μέθοδος της Ακουστικής Εκπομπής (ΑΕ), συσχετίσεις με το φαινόμενο της κυματικής διάδοσης και της σκέδασης κυματικών πεδίων. * Ορισμοί, το κύμα στις διάφορες φυσικές, ομογενή και μη ομογενή κύματα, διάδοση, ανάκλαση, διάθλαση, σκέδαση. Απόσβεση-Εξασθένιση, Κυματική μετατροπή. * Πυκνότητα κυμάτων στο χώρο και στο χρόνο (Κυματικός Αριθμός, Κυκλική Συχνότητα), φασική ταχύτητα. * Κυματική Εξίσωση στις 3 διαστάσεις, επίπεδο κύμα, ισοφασικές επιφάνειες, το επίπεδο κύμα, χαρακτηριστική εξίσωση, διασκόρπιση, απόσβεση. * Ελαστικά κύματα, ισότροπο ομογενές υλικό και ποια κύματα διαδίδει, προσδιορισμός φασικών ταχυτήτων και διανυσμάτων πόλωσης. * Ανισότροπα υλικά, προσδιορισμός ταχυτήτων διάδοσης και διανυσμάτων πόλωσης των ελαστικών κυμάτων στα ανισότροπα μέσα, καμπύλες βραδύτητας. * Λοξή-Πλάγια πρόσπτωση, νόμος του Snell, κρίσιμες γωνίες πρόσπτωσης, συντελεστές ανάκλασης και διάθλασης μεταξύ δύο ημιάπειρων μέσων. * Ορισμός της Group Velocity, διαφορές από τη φασική ταχύτητα. * Κύματα πλακών. Φυσική σημασία, είδη, λύσεις, διασκόρπιση κυμάτων πλάκας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγικά στοιχεία, αναφορά στις μη καταστροφικές δοκιμές, η μέθοδος των υπερήχων, η μέθοδος της Ακουστικής Εκπομπής (ΑΕ), συσχετίσεις με το φαινόμενο της κυματικής διάδοσης και της σκέδασης κυματικών πεδίων.  Ορισμός του κύματος (φυσικός, μαθηματικός), το κύμα στις διάφορες φυσικές, ομογενή και μη ομογενή κύματα, διάδοση, ανάκλαση, διάθλαση, σκέδαση. Απόσβεση-Εξασθένιση, Κυματική μετατροπή.  Πυκνότητα κυμάτων στο χώρο και στο χρόνο (Κυματικός Αριθμός, Κυκλική Συχνότητα), φασική ταχύτητα.  Κυματική Εξίσωση στις 3 διαστάσεις, αρμονική χρονική εξάρτηση, Fourier στο χρόνο και το χώρο, επίπεδο κύμα, ισοφασικές επιφάνειες, το επίπεδο κύμα ως λύση της κυματικής εξίσωσης, χαρακτηριστική εξίσωση, διασκόρπιση, απόσβεση. Ελαστικά κύματα, ισότροπο ομογενές υλικό και ποια κύματα διαδίδει, αποσύνθεση Helmholtz, προσδιορισμός φασικών ταχυτήτων και διανυσμάτων πόλωσης. Ανισότροπα υλικά, οι καταστατικές εξισώσεις της Θεωρίας Ελαστικότητας στα ανισότροπα μέσα, αρμονική χρονική εξάρτηση και επίπεδο κύμα, χαρακτηριστική εξίσωση, προσδιορισμός ταχυτήτων διάδοσης και διανυσμάτων πόλωσης των ελαστικών κυμάτων στα ανισότροπα μέσα, καμπύλες βραδύτητας.  Λοξή-Πλάγια πρόσπτωση, νόμος του Snell, κρίσιμες γωνίες πρόσπτωσης,συντελεστές ανάκλασης και διάθλασης μεταξύ δύο ημιάπειρων μέσων.  Συνοριακές Συνθήκες μεταξύ στερεών και μεταξύ στερεού-υγρού.  Η μητρωική μορφή του διαδιδόμενου κύματος, συντελεστές ανάκλασης και διάθλασης, αποτελέσματα. Σκέδαση κυμάτων από κλειστούς σκεδαστές, χαρακτηριστικά μεγέθη της θεωρίας σκέδασης, πλατος σκέδασης, ενεργός διατομή σκέδασης και απορρόφησης. Επιφανειακά κύματα.  Προσδιορισμός των ελαστικών σταθερών ενός ορθότροπου μέσου από μετρήσεις φασικής ταχύτητας για διάφορες διευθύνσεις πρόσπτωσης. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε.:  στη Διδασκαλία: Διαφάνειες και Videos  στην Επικοινωνία με τους φοιτητές: ηλεκτρονικά μηνύματα και dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες/εξάμηνο | | Γίνονται 2 εργαστηριακές ασκήσεις διάρκειας 2 ωρών εκάστη | 2 x 2 ώρες = 4 ώρες/εξάμηνο | | Δίδεται συνθετική εργασία διαφορετική σε κάθε φοιτητή | 1ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες = 13 ώρες/εξάμηνο | | Μελέτη θεωρίας και προετοιμασία για την εργασία | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες/εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 82 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Υποχρεωτική παράδοση εργασίας και Γραπτή ή Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Σημειώσεις του μαθήματος (Β. Κωστόπουλος) * Αναρτώνται στο dropbox οι παρουσιάσεις του μαθήματος * ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΣΚΕΔΑΣΗ ΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ, Γ. Δάσιος, 2015, ΕΑΠ * Wave Propagation in Layered Anisotropic Media with applications to Composites, A.H. Nayfeh, 1995, Elsevier Publ. |

**COURSE OUTLINE: WAVE PROPAGATION AND SCATTERING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ18 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Wave propagation and scattering | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and lab exercises | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Theory of Elasticity, Applied Mathematics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | A dropbox folder is created every year where literature lectures and exercises are available for the students | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The goal of the module is to acquaint the student with the fundamental aspects of wave propagation and scattering in isotropic and anisotropic materials. To acquaint with the basic mathematics that describe the problem of wave propagation in continuum elastic media. Study the type of waves that propagate in infinite, semi-infinite and fully bounded (e.g. thin walled) media. Examples and applications. More specifically:  • Introduction, link with non-destructive testing, ultrasonic method, Acoustic Emission (AE) method, correlation with wave propagation and scattering.  • Definitions, homogeneous and non-homogeneous waves, propagation, reflection, refraction, scattering. Damping-Attenuation, Wave Conversion.  • Wave density in space and time (Wavelength, wavenumber), phase velocity.  • Wave Equation in 3 dimensions, plane wave, equipotential surfaces, characteristic equation, dispersion, attenuation.   * Elastic waves, isotropic homogeneous material and what types of waves can propagate, determination of phase velocities and polarization vectors.   • Anisotropic materials, determination of propagation velocities and polarization vectors of elastic waves on anisotropic media, slowness curves.  • Oblique incidence, Snell's law, critical incidence angles, reflection and refraction factors between two semi-infinite media.  • Definition of Group Velocity, differences from phase velocity.  • Plate waves, Natural significance, types, solutions, dispersion curves, applications. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation in new environments  Decision Making  Exercise of criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| • Introduction, link with non-destructive testing, ultrasonic method, Acoustic Emission (AE) method, correlation with wave propagation and scattering.  • Definitions, homogeneous and non-homogeneous waves, propagation, reflection, refraction, scattering. Damping-Attenuation, Wave Conversion.  • Wave density in space and time (Wavelength, wavenumber), phase velocity.  • Wave Equation in 3 dimensions, plane waves, equipotential surfaces, characteristic equation, dispersion, attenuation.   * Elastic waves, isotropic homogeneous material and what types of waves can propagate, determination of phase velocities and polarization vectors.   • Anisotropic materials, determination of propagation velocities and polarization vectors of elastic waves on anisotropic media, slowness curves.  • Oblique incidence, Snell's law, critical incidence angles, reflection and refraction factors between two semi-infinite media.  • Definition of Group Velocity, differences from phase velocity.  • Plate waves, Natural significance, types, solutions, dispersion curves, applications. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint presentations, dropbox folder dedicated to the course |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hrs/week x 13 week = 39 hrs = 1.5 ECTS | | Students studying | 2 hrs/week x 13 week = 26 hrs = 1 ECTS | | 2 lab exercises of 2hrs duration | 2 x 2 ώρες = 4 hrs/week | | Project assignment | 1 hrs/week x 13 week = 13 hrs = 0.5 ECTS | |  |  | | Total number of hours for the Course | 82 hrs = 3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Semester project presentation (powerpoint) and written or oral exam (Greek and English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Lecture Notes, V. Kostopoulos * Wave Propagation in Layered Anisotropic Media with applications to Composites, A.H. Nayfeh, 1995, Elsevier Publ. * Introduction to wave propagation and scattering of wave fiels G. Dassios, 2015, Hellenic Open University |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΑΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ20 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανάλυση Μεταλλικών Κατασκευών και Οριακής Φόρτισης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
| Εργαστήριο | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (Ωστόσο, οι φοιτητές, πρέπει να διαθέτουν ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Επιστήμης των Υλικών, της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος - Στατικής). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/101 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στους φοιτητές βασικές γνώσεις Ανάλυσης Μεταλλικών Κατασκευών και Οριακής Φόρτισης. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες για την κατανόηση των κανονιστικών διατάξεων του Ευρωκώδικα 3 (EC3), οι φοιτητές θα είναι σε θέση να εξετάζουν τα δεδομένα απλών και σύνθετων προβλημάτων, να συνδυάζουν και να συνθέτουν κατάλληλα τα απαραίτητα τεχνικά εργαλεία και τα αντίστοιχα κριτήρια σχεδιασμού. Oι φοιτητές επιπλέον, θα είναι ικανοί να ταξινομούν διατομές πρότυπες (ή μη πρότυπες), σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3 (EC3), να διακρίνουν διαφορετικές περιπτώσεις καταπονήσεων, όπως είναι: αξονική, καμπτική, διατμητική, στρεπτική καταπόνηση, καθώς και συνδυασμό τους, ώστε να προσδιορίζουν την αντοχή, τις παραμορφώσεις και τις μετατοπίσεις μεταλλικών κόμβων και στοιχείων. Στην διάρκεια του μαθήματος θα πραγματοποιηθούν διαλέξεις σε σχέση με τα: Γενικά εισαγωγικά στοιχεία στις μεταλλικές κατασκευές - Στατική ανάλυση υπερστατικών φορέων – Ασκήσεις. Ανάλυση δυνάμεων σε μεταλλικούς φορείς. Εισαγωγή στον Ευρωκώδικα 3 και στα στοιχεία μεταλλικών κατασκευών. Ταξινόμηση διατομών, Κατάταξη φορτίσεων, Μέσα σύνδεσης (συγκολλήσεις – κοχλιώσεις). Τεχνολογία UIT, Μόρφωση συνδέσεων, συνδέσμων και φορέων, Κριτήρια σχεδιασμού, Συμπεριφορά μεταλλικών συνδέσμων μορφής Χ σε κτίρια. Αντιπυρική και αντιδιαβρωτική προστασία. Παραδείγματα μόρφωσης και ανάλυσης κτιρίων με την βοήθεια ηλεκτρονικού επαγγελματικού κώδικα. Πλαστική Ανάλυση, Μηχανισμοί Αστοχίας σε απλούς ή και πλαισιωτούς Φορείς, Πλαστική Φέρουσα ικανότητα, και πολλές Εφαρμογές.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών,  Λήψη αποφάσεων,  Αυτόνομη εργασία,  Ομαδική εργασία,  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον,  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων,  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Επίλυση ισοστατικών και υπερστατικών φορέων: Φορτία κατασκευών, Βαθμός στατικής αοριστίας (υπερστατικότητας), Εύρεση υπερστατικών μεγεθών με τη μέθοδο δυνατών έργων, Εξισώσεις ελαστικότητας. * Ελαστοπλαστική Αντοχή & Πλαστική Μελέτη Κατασκευών: Παραδοχές, Φάση «πλαστικοποίησης» μέλους διατομής, Υπολογισμός θέσης ελαστικού και πλαστικού ουδέτερου άξονα, Υπολογισμός ελαστικής και πλαστικής ροπής αντίστασης, Ανάπτυξη πλαστικών αρθρώσεων σε απλές δοκούς και πλαισιωτούς φορείς. * Μέθοδοι πλαστικής ανάλυσης σύμφωνα με τον EC3: Πλαστική φέρουσα ικανότητα, Θεωρία μηχανισμών σε απλές δοκούς και πλαισιωτούς φορείς * Εισαγωγή στον EC3: Στατική μελέτη μεταλλικής κατασκευής, Βάσεις σχεδιασμού, Χρήση των δεικτών και τιμές σχεδιασμού, Συντελεστές ασφαλείας για κτιριακές δομές, Κατάταξη μεταλλικών διατομών σύμφωνα με τον EC3. * Καταπονήσεις και κριτήρια σχεδιασμού: Αξονική καταπόνηση (εφελκυσμός/ θλίψη), Καμπτική καταπόνηση, Διάτμηση, Στρεπτική καταπόνηση, Σύνθετες καταπονήσεις (Κάμψη και διάτμηση, κάμψη και αξονική δύναμη, στρέψη και κάμψη) * Συνδέσεις μεταλλικών στοιχείων: Συγκολλήσεις, Κοχλιώσεις, Υπολογισμός αντοχής συνδέσεων. * Λυγισμός μεταλλικών στοιχείων: Στρεπτοκαμπτικός Λυγισμός, σύνδεσμοι μορφής Χ σε κτίρια, Μόρφωση αντισεισμικών φορέων * Διάβρωση και προστασία στοιχείων μεταλλικών κατασκευών : Διάβρωση χάλυβα, Είδη διάβρωσης, Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών στοιχείων, Τεχνολογία Ultrasonic Impact treatment (UIT). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Δια ζώσης (Διαλέξεις, Φροντιστήρια, Εκπαιδευτικές Επισκέψεις σε Εργοτάξια η και σε Εργοστάσιο παραγωγής Μεταλλικών φορέων ειδικών Έργων) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 75 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή ή Προφορική Εξέταση (Θέματα Επίλυσης Προβλημάτων σε αντιστοιχία των ήδη επιλυμένων Παραδειγμάτων στα μαθήματα). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΟΡΙΑΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ, Χ. Αποστολόπουλος, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2018.  2. Ευρωκώδικας 3 : «Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών», Μέρος 1-1 : Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια, CEN, ENV 1993-1-1.  3. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, Ανάλυση και Διαστασιολόγηση, Ιωάννης Βάγιας, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, 2015. |

**COURSE OUTLINE: ANALYSIS OF STEEL STRUCTURES AND LIMIT STATE DESIGN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ20 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Analysis of Steel Structures and Limit State Design | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
| Problem solving | | |  | |  |
| Laboratory | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Material Science, Strength of Materials and Mechanics (Static)). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_en/courses/view\_details/101 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of the Design and Analysis of Steel Structures and Limit State Design. This knowledge is necessary as interpreting the current EC3 Code, students will be capable of examining data of simple or composite structures, combining and composing the necessary adequate means and design criteria. Furthermore, students will be able to classify steel cross-sections according to EC3, to identify different loadings such as axial, flexural, shear, torsion, as well as their combinations in order to determine strength, deformations and displacements of steel joints and elements. During the course, there will be held lectures of: General introductory elements in the steel structures. Static analysis of indeterminate structures - Exercises. Stress analysis of determinate and indeterminate steel structures. Introduction to Eurocode 3 and steel structures. Classification of cross sections, Load classification, Connections (Welded Connections - Bolted Connections). UIT technology, Design of connections, braces and structures, Design Criteria, Behavior of steel X-braces in buildings. Fire protection and corrosion protection. Examples of structural analysis using professional codes. Plastic Load Capacity, Plastic Analysis, Failure Mechanisms of steel frames and Applications.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and compose data and information, using required technologies  Decisions making  Individual work  Teamwork  Work in an multidisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inquiry-based thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Analysis of determinate and indeterminate structures: Loadings, Determinacy, Stability, Principle of Virtual Work, Equations of Elasticity * Elastoplastic bearing capacity and plastic analysis of structures: Basic Assumptions, Phases until the full cross-section plasticity, Elastic ad Plastic neutral axis calculation, Development of plastic hinges in beams and frames * Forces (Loads , Bending) and design criteria: Axial Loads (Tension/Compression), Complex Forces (Bending, Shear, Torsion, Bending and Shear, Bending and axial loading, Bending and torsion) * Connections of steel elements: Welded Connections, Bolted Connections, Calculation of Connections’ bearing capacity * Buckling of steel elements: Lateral-torsional buckling, X-braces in structures, Seismic design of structures * Corrosion and protection of steel elements: Corrosion of steel, types of corrosion, Steel anti-corrosion protection, Ultrasonic Impact Treatment Technology (UIT) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class platform), use of technological aids for teaching and laboratory exercises, study visit |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 75 h | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 75 h | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written or oral examination (Solving problems in accordance to those already have been solved at lectures) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Design of steel structures, - Limit State Loading, Ch. Apostolopoulos, University of Patras, 2018. * Eurocode 3: Design of steel structures, CEN, ENV 1993-1-1. * Steel Structures, Analysis and Design, Ioannis Vagias, Klidarithmos Publications, 2015. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ21 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Φυσική και Χημεία Πολυμερών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | ΧΗΜΕΙΑ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΑ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αποσκοπεί στο να δώσει στους φοιτητές τις βασικές γνώσεις για την κατανόηση της συσχέτισης της μακροσκοπικής συμπεριφοράς των πολυμερικών υλικών με την μοριακή δομή τους. Αναλύονται μεθοδολογικά οι τεχνολογίες παρασκευής των πολυμερών από τα μονομερή τους μόρια, οι μορφολογίες των μακρομορίων και οι συστάσεις τους (απλά και συμπολυμερή μακρομόρια) και οι τεχνολογίες μορφοποίησης πλαστικών. Παρουσιάζονται οι μεθοδολογίες χαρακτηρισμού των πολυμερών και προσδιορισμού του τυπικού μοριακού βάρους τους. Ακολουθεί η παρουσίαση της χημικής συμπεριφοράς τους με ανάλυση της αιτιολογίας και διαχωρισμό στις μορφές με τις οποίες εκφράζεται σε μοριακό και μακροσκοπικό επίπεδο. Αναλύεται η μακροσκοπική μηχανική τους συμπεριφοράς με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, όπως η ιξωδοελαστική της φύση, η εξάρτηση από τη θερμοκρασία, η μετάπτωση από την όλκιμη στην ψαθυρή συμπεριφορά. Τέλος αναλύεται η εξάρτηση της αντοχής τους από την αρχική τους σύσταση και από τις φυσικο-χημικές μεταβολές που υφίστανται λόγω της έκθεσής τους στο περιβάλλον αλλά και της κόπωσης από την μηχανική τους φόρτιση, ως λειτουργικά σοιχεία μηχανών και κατασκευών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Να μπορούν να εφαρμόσουν τις αρχές και μεθόδους της φυσικής, χημείας και μηχανικής στην μελέτη των πολυμερικών υλικών και την εξήγηση των μακροσκοπικών τους ιδιοτήτων. * Να μπορούν να ποσοτικοποιούν ενεργειακές, χημικές, φυσικές ή μηχανικές μεταβολές σαν αποτέλεσμα εσωτερικών μεταβολών τους. * Να εκτιμούν τα αποτελέσματα της έκθεσης των πολυμερών στις μηχανικές καταπονήσεις και την επίδραση του εξωτερικού περιβάλλοντος στις μεταβολές της σύστασής τους και την συμπεριφορά τους. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στην Φυσική των Μακρομορίων: Η Χημική Δομή των Πολυμερών, Γραμμικά – Διακλαδωμένα – Πλέγματα - Εσωτερική Περιστροφή, Διατάξεις Μακρομορίων - Δυσκαμψία Μακρομορίων - Κατανομές Μοριακών Βαρών – Μέσα Μοριακά Βάρη - Επίδραση του Μεγέθους του Μορίου στις Ιδιότητες - Επίδραση του Εύρους της Κατανομής των ΜΒ στις Ιδιότητες.Μορφολογία και Τάξη Στερεών Πολυμερών: Άμορφα Πολυμερή - Κρυσταλλικά Πολυμερή - Προσανατολισμένα Πολυμερή - Μέθοδοι για τον Προσδιορισμό του Βαθμού Κρυσταλλικότητας - Ρυθμός Κρυσταλλώσεως - Μορφολογία Κρυσταλλικής Φάσης - Επίδραση της Κρυσταλλικότητας στις Ιδιότητες - Συνθήκες Μακρομοριακού Προσανατολισμού - Επίδραση του Μακρομοριακού Προσανατολισμού στις Ιδιότητες - Μέθοδοι Προσδιορισμού του Μακρομοριακού Προσανατολισμού. Φυσικές Καταστάσεις των Πολυμερών: Η Κομμιώδης Κατάσταση - Μηχανική των Ελαστομερών - Η Υαλώδης Κατάσταση - Σημείο Υαλώδους Μεταπτώσεως - Επίδραση των Θερμικών Μεταπτώσεων στις Μηχανικές Ιδιότητες - Επίδραση Διαφόρων Παραγόντων στην τιμή της Tg - Πολλαπλές Μεταπτώσεις. Θερμικές Ιδιότητες των Πολυμερών: Θερμοχωρητικότητα των Πολυμερών - Θερμική Αγωγιμότητα των Πολυμερών - Θερμική Διαστολή των Πολυμερών - Πειραματικές Μέθοδοι Προσδιορισμού της Θερμικής Συμπεριφοράς. Ηλεκτρικές Ιδιότητες των Πολυμερών: Διηλεκτρικές Ιδιότητες των Πολυμερών - Επίδραση της Θερμοκρασίας - Μηχανισμοί Διηλεκτρικής Χαλάρωσης - Σχέση Δομής και Διηλεκτρικών Ιδιοτήτων. Βισκοελαστική Συμπεριφορά των Πολυμερών: Εισαγωγή στην Βισκοελαστικότητα - Καταστατικές Εξισώσεις - Δυναμική Συμπεριφορά - Βισκοελαστική Μοντελοποίηση - Εξάρτηση της Βισκοελαστικής Συμπεριφοράς από την Συχνότητα και την Θερμοκρασία - Σχέση Δομής και Βισκοελαστικής Συμπεριφοράς. Αντοχή των Πολυμερών: Βασικές Έννοιες της Αντοχής και της Βιωσιμότητας των Πολυμερών - Μηχανισμοί Θραύσης των Πολυμερών - Επίδραση των Μηχανισμών Χαλάρωσης στην Αντοχή των Πολυμερών |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Με φυσική παρουσία στην τάξη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών μέσων παρουσίασης, παροχή ηλεκτρονικού διδακτικού υλικού μέσω της πλατφόρμας E-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπαιδευτικές επισκέψεις |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση με ερωτήσεις κρίσεως και ασκήσεις προς επίλυση. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : Παραδόσεις (Δ. Μαυρίλας)  Συγγράμματα πολυμερών (στα Ελληνικά και Αγγλικά) από τον κατάλογο της κεντρικής βιβλιοθήκης του Πανεπ. Πατρών  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE: POLYMERS΄ PHYSICS & CHEMISTRY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ21 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Polymers΄ Physics & Chemistry | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | NO | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | GR | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | NO | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course aims to fulfill students with basic background to understand the relationship between macroscopical properties of polymers and their internal composition and structure. A step-by-step analysis of polymer synthesis and forming to plastics is presented. Polymers characterization methodologies and determination of their molecular weight. Polymer chemical properties are presented with etiologies in molecular and macroskopical level and classification. Polymer mechanics (viscoelastic properties) and its temperature dependence, as well transmission from amorphous to crystalline nature. Polymer structure-strength relationship and the role of physical/chemical alterations due to functional fatigue and environmental conditions as parts of machines and structures. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the completion of the course students are expected to enrich their knowledge in the following:   * To be able to apply the principles and methodologies of physics, chemistry and mechanics needed for the study of polymeric engineering materials and correlate with their macroscopic properties. * To quantitate energy, mechanical or physical changes as a result of internal changes in materials composition and/or structure * To estimate the results of mechanical and environmental fatigue in internal polymer structure and changes in their mechanical properties. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Physics of macromolecules. Chemical structure and synthesis. Linear-branched-network polymers. Internal structure-rotation.Molecular weights determination, mean molecular weights. Solid polymer classification-crystalline-amorphous states. Rubery state-mechanics of rubbery materials. Glassy state-glass transmission temperature. Thermal capacity and conductivity of polymers.Electrical properties. Viscoelastic properties of polymers – dynamic mechanical properties. Chemical properties of polymers. Polymer decomposition. Environmental and mechanical fatigue. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Personal presentation in class. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Classroom whiteboard, electronic presentations. Access in electronic supplements via E-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Educational visits |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examinations with questions on understanding and exercises/problems to be solved. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Basic polymer chemistry notes (by D. Mavrilas)  General polymer science textbooks and scientific journal articles (in Greek and English) supplied via the catalog of the central library of the University. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΕΩΡΙΑ ΒΙΣΚΟΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ39 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θεωρία Βισκοελαστικότητας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Αντοχή Υλικών και Θεωρία Ελαστικότητας (όμως δεν προβλέπονται προαπαιτούμενα στο ΠΣ) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΑ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (Στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | ΟΧΙ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Με τον όρο βισκοελατική συμπεριφορά εννοούμε την ταυτόχρονη ιξώδη και ελαστική συμπεριφορά των υλικών η οποία εκδηλώνεται ανάλογα με τον τύπο της φόρτισης, την θερμοκρασία, τον ρυθμό της παραμόρφωσης ή τον ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας. Οι φοιτητές στο πλαίσιο του συγκεκριμένου μαθήματος κατανοούν την άμεση και έμμεση επίδραση του χρόνου και της θερμοκρασίας στη συμπεριφορά των υλικών καθώς και την μεταξύ τους σχέση μέσω της αρχής της υπέρθεσης χρόνου-θερμοκρασίας. Η άμεση επίδραση του χρόνου απαντάται σε απλά πειράματα ερπυσμού, χαλάρωσης και επανάταξης ενώ η έμμεση επίδραση του χρόνου εκδηλώνεται μέσω της επίδρασης του ρυθμού της παραμόρφωσης αλλά και του ρυθμού θέρμανσης ή ψύξης του υλικού. Επίσης, κατανοούν, πέρα από τη στατική συμπεριφορά των υλικών, και την δυναμική τους συμπεριφορά συναρτήσει είτε της θερμοκρασίας ή της συχνότητας. Όλα τα παραπάνω στη συνέχεια μελετώνται με την ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της γραμμικής βισκοελαστικής συμπεριφοράς και της σύγκρισης των προβλέψεων με πειραματικά δεδομένα. Τέλος, οι φοιτητές μαθαίνουν τα όρια ισχύος της γραμμικής βισκοελαστικής συμπεριφοράς και επομένως της δυνατότητας χρήσης των παραπάνω μοντέλων καθώς και στοιχεία της μη γραμμικής βισκοελαστικής συμπεριφοράς. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Λήψη αποφάσεων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Γενικές Ιδιότητες των Πλαστικών - Πολυμερικά Υλικά. Μηχανικές Ιδιότητες. Υποβάθμιση των Ιδιοτήτων. Φυσικές Ιδιότητες των Πολυμερών. Βισκοελαστική Συμπεριφορά των Πολυμερών. Έλεγχος Βραχυπρόθεσμης Συμπεριφοράς. Πειραματικός Χαρακτηρισμός της Βισκοελαστικής Συμπεριφοράς. Ισόχρονα και Ισομετρικά Διαγράμματα. Επανάταξη Πολυμερών. Καταστατικές Εξισώσεις. Σχεδιασμός Κατασκευών από Πολυμερή. Βισκοελαστική Ανάλυση: Ορισμοί. Υλικά και Απόκριση. Αρχή της Υπέρθεσης. Γραμμική Βισκοελαστική Συμπεριφορά. Μετασχηματισμοί Laplace. Η Συνάρτηση Μοναδιαίου Βήματος. Η Συνάρτηση δέλτα του Dirac. Το Ελαστικό - Βισκοελαστικό Ανάλογο. Χαλάρωση. Γενική Καταστατική Εξίσωση της Γραμμικής Βισκοελαστικής Συμπεριφοράς. Υλικά Εκθετικής Συμπεριφοράς. Ημιτονοειδής Φόρτιση. Βισκοελαστικά Πρότυπα. Βασικά Βισκοελαστικά Στοιχεία. Σύνθετα Βισκοελαστικά Πρότυπα. Γενικευμένα Μοντέλα. Δυναμική Συμπεριφορά Πολυμερών. Δυναμικό Μέτρο Ελαστικότητας. Δυναμικό Μέτρο Διάτμησης. Περιγραφή της δυναμικής Βισκοελαστικής Συμπεριφοράς με χρήση μοντέλων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε.:  στη Διδασκαλία: Διαφάνειες και Videos  στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων  στην Επικοινωνία με τους φοιτητές: ηλεκτρονικά μηνύματα και dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες/εξάμηνο | | Εργαστήριο (διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών ερπυσμού, χαλάρωσης, επανάταξης καθώς και δυναμικής μηχανικής συμπεριφοράς, πολυμερών και πολυμερικών συνθέτων υλικών) | 1 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και εργαστηρίου | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες/εξάμηνο | | Συνθετική Εργασία  (προετοιμασία και παρουσίαση) | 2 ώρες/πείραμα x 5 πειράματα = 10 ώρες/εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 88 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Παρουσίαση Εργασίας και Γραπτή ή Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  1. Γ. Παπανικολάου, «Βισκοελαστικότητα», Θεωρία και Λυμένα Παραδείγματα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις.  2. J.G.Williams, “Stress Analysis of Polymers”, 2nd Ed., Ellis Horwood Limited, 1980.  3. W.N.Findley, J.S.Lai and K.Onaran, “Creep and Relaxation of Nonlinear Viscoelastic Materials”, Dover Publications, Inc., New York, 1989.  4. R.J.Crawford, “Plastics Engineering”, 2nd Ed., Pergamon Press, 1987.  5. Peter C. Powel, “Engineering with Polymers”, Chapman and Hall, 1983.  6. N.C.McCrum, C.P.Buckley, C.B.Bucknall, “Principles of Polymer Engineering”. Oxford University Press, 1997.  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Mechanics of Time-Dependent Materials, An International Journal Devoted to the Time-Dependent Behaviour of Materials and Structures, Springer. |

**COURSE OUTLINE: THEORY OF VISCOELASTICITY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME39 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Theory of Viscoelasticity | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Strength of Materials and Theory of Elasticity (However, in the organization of the curriculum there are no prerequisites). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES (English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | None | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| By the term “viscoelastic behavior”, it is meant the simultaneous viscous and elastic behavior of materials, which is manifested by the type of loading, temperature, deformation rate and/or temperature change rate. Students in the frame of this course understand the direct and indirect effect of time and temperature on the behavior of materials as well as the relationship between them through the principle of time-temperature superposition theory. The direct effect of time occurs in simple creep, relaxation, and recovery tests, while the indirect effect of time is manifested by the effect of the rate of deformation and the rate of heating or cooling of the materials. They also understand, apart from the static behavior of materials, their dynamic behavior as a function of either temperature or frequency. All the above are then studied through the development of predictive models of linear viscoelastic behavior while they can compare predicted values with experimental data. Finally, students learn about the limits of application of the linear viscoelastic behavior theory and therefore of the possibility of using the above models as well as they explore the knowledge on the non-linear viscoelastic behavior of polymers and polymeric composites. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Investigation, Analysis and Synthesis of data and information, using the necessary technologies  Autonomous work  Teamwork  Decision making  Promote free, creative and productive thinking. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| General Properties of Plastics - Polymeric Materials. Mechanical properties. Degradation of Properties. Physical Properties of Polymers. Viscoelastic Behavior of Polymers. Short Term Behavior. Experimental Characterization of Viscoelastic Behavior. Isochronous and Isometric diagrams. Recovery of Polymers. Constitutive equations. Design of Polymer structures. Viscoelastic Analysis: Definitions. Materials and Response. Superposition Principle. Linear Viscoelastic Behavior. Laplace Transformations. The Unit Step Function. The Dirac delta function. The Elastic - Viscoelastic Correspondence Principle. Polymer Relaxation. General Constitutive Equation of Linear Viscoelastic Behavior. Exponential Behavior Materials. Dynamic Loading. Viscoelastic Models. Basic Viscoelastic Elements. Complex Viscoelastic Models. Generalized Models. Dynamic Mechanical Behavior. Dynamic Elastic Modulus. Dynamic Shear Modulus. Description of the Dynamic Viscoelastic Behavior through modeling. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In-class (lectures) and Laboratory training |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching: Slides and Videos Laboratory Training: Data collection, data analysis and presentation of results Communication with student: emails and dropbox |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hours per week x 13 weeks per semester = 39 hours / semester | | Laboratory training (Creep, Relaxation, Recovery, DMA, of Polymers and Polymeric Composites) | 1 hour per week x 13 weeks per semester = 13 hours | | Study of theory and testing standards | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 26 hours / semester | | Project (preparation and Presentation) | 2 hours / experiment x 5 experiments = 10 hours / semester | | Total number of hours for the Course | 88hours/semester  3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Presentation of project and Written or Oral Examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Γ. Παπανικολάου, «Βισκοελαστικότητα», Θεωρία και Λυμένα Παραδείγματα, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις.  2. J.G.Williams, “Stress Analysis of Polymers”, 2nd Ed., Ellis Horwood Limited, 1980.  3. W.N.Findley, J.S.Lai and K.Onaran, “Creep and Relaxation of Nonlinear Viscoelastic Materials”, Dover Publications, Inc., New York, 1989.  4. R.J.Crawford, “Plastics Engineering”, 2nd Ed., Pergamon Press, 1987.  5. Peter C. Powel, “Engineering with Polymers”, Chapman and Hall, 1983.  6. N.C.McCrum, C.P.Buckley, C.B.Bucknall, “Principles of Polymer Engineering”. Oxford University Press, 1997.  Scientific Journal:  Mechanics of Time-Dependent Materials, An International Journal Devoted to the Time-Dependent Behaviour of Materials and Structures, Springer. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΠΡΟΗΓΜΕΝΟΥΣ Η/Υ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ8 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική με Προηγμένους Η/Υ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις & Εργαστηριακή Εργασία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Ο φοιτητής πρέπει να έχει παρακολουθήσει επιτυχώς τα μαθήματα **"Εισαγωγή στους Η/Υ"** (Πρώτο Εξάμηνο Πρώτου Έτους Σπουδών,), **"Προγραμματισμός Η/Υ"** (Δεύτερο Εξάμηνο Πρώτου Έτους Σπουδών) και **"Υπολογιστικές Μέθοδοι"** (Δεύτερο Εξάμηνο Τρίτου Έτους Σπουδών) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά & Αγγλικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (Ελληνικά & Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | **eclass.upatras.gr/courses/MECH1139/** | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Ο φοιτητής θα συμπληρώσει, ανανεώσει και επικαιροποιήσει τις γνώσεις του, την εμπειρία του και τις ικανότητές του σε θέματα που αφορούν την χρήση και εφαρμογή του Η/Υ και προηγμένων υπολογιστικών μεθόδων και αλγορίθμων στην Μηχανική στα πλαίσια της επιστήμης του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού. Τα θέματα αυτά περιγράφονται περισσότερο αναλυτικά στην δημοσιευμένη ύλη διδασκαλίας του μαθήματος και αποτελούν συνέχεια αλλά δεν καλύπτονται ούτε περιλαμβάνονται στην διδακτέα ύλη των σχετικών προαπαιτούμενων μαθημάτων των προηγουμένων Ετών Σπουδών.  Τα αποκτούμενα (γνώση, εμπειρία & ικανότητα) είναι αναγκαία και χρήσιμα κατ’ αρχήν για το σύνολο των μαθημάτων τα οποία έχουν ως βάση την Μηχανική αλλά και για όλα τα μαθήματα που παρακολουθεί στη συνέχεια ο φοιτητής μέχρι την ολοκλήρωση των σπουδών του αλλά και στην εκπόνηση της συνθετικής εργασίας διπλώματος (Διπλωματική Εργασία) και σε ότι άλλο χρειάζεται έως την απόκτηση του Διπλώματος Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού. Περαιτέρω τα αποκτούμενα (γνώση, εμπειρία & ικανότητα) είναι απαραίτητα για την συνέχιση των σπουδών του φοιτητή σε επόμενο κύκλο σπουδών (Μεταπτυχιακό ή Διδακτορικό) ή για να ενταχθεί με περισσότερα προσόντα στην αγορά εργασίας.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα με το περιεχόμενο που έχει αλλά και με τον τρόπο / διαδικασία που διδάσκεται αποσκοπεί στην εκπαίδευση / καλλιέργεια του φοιτητή σε όλες τις αναφερόμενες παραπάνω Γενικές Ικανότητες. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα παρακάτω αντικείμενα: Προηγμένα Υπολογιστικά Περιβάλλοντα και Συστήματα (OpenMP, MPI, GRID, CUDA, OpenCL, OpenACC etc.). Προγραμματισμός Προηγμένων Υπολογιστών και Συστημάτων Υπολογιστών. Παραλληλισμός, Ταυτοχρονότητα, Πλέγμα, Διαδίκτυο. Πολλαπλότητα σε συστήματα, επεξεργαστές, πυρήνες. Χρήση Προηγμένων Επεξεργαστών, Υπολογιστών & Υπολογιστικών Συστημάτων στην Μηχανική και στην Ανάλυση Κατασκευών. Λογισμικά Συστήματα & Χρήση Προηγμένου Υπολογισμού (MATLAB, Octave, Maxima κλπ.). Επιστημονικός Υπολογισμός και Υπολογιστική Μηχανική (Αλγόριθμοι και Διαδικασίες Προγραμματισμού). Μέθοδοι, Αλγόριθμοι και Διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων Μηχανικής και Ανάλυσης Κατασκευών για Προηγμένα Υπολογιστικά Συστήματα (Windows, Linux). Συστήματα Πεπερασμένων Στοιχείων & Εκμετάλλευση των Προηγμένων Δυνατοτήτων Υπολογιστών – Παραλληλισμός (Patran, Nastran κλπ.). Σχεδιασμός αλγορίθμων για βέλτιστη εκμετάλλευση πολυεπεξεργαστικών συστημάτων. Αριθμητική Ανάλυση για Προηγμένα Υπολογιστικά Συστήματα (Windows, Linux). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο, Χρήση Ηλεκτρονικής Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης (**eclass.upatras.gr**)., Υποστήριξη εξ’ αποστάσεως εάν χρειαστεί. |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | **Πλήρης & αποκλειστική χρήση υπολογιστικών μέσων** για την διδασκαλία, την υποστήριξη του φοιτητή, την εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων, την εκπόνηση του ολοκληρωμένου θέματος εξάσκησης (project) και την επικοινωνία με τον φοιτητή. Χρήση Ηλεκτρονικής Πλατφόρμας Τηλεκπαίδευσης (eclass.upatras.gr). |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | | Διαλέξεις | 26 ώρες | | Εργαστηριακή Άσκηση | 13 ώρες | |  |  | | Επισκόπηση Θεωρίας | 6 ώρες | | Ασκήσεις Εργαστηρίου | 13 ώρες | | Εξαμηνιαία Εργασία (Project) | 17 ώρες | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 ώρες |   Από τις παραπάνω συνολικά 75 ώρες οι 39 είναι **ανελαστικές** (πρόγραμμα σπουδών) ενώ οι υπόλοιπες 36 είναι **οι ελάχιστες** διότι εξαρτώνται από το επίπεδο γνώσης, εμπειρίας και ικανότητας του κάθε φοιτητή. |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | **Τελική εξέταση ανά φοιτητή με την χρήση Η/Υ** επί του συνόλου της ύλης του μαθήματος, επί των εργαστηριακών ασκήσεων και επί της ατομικής εργασίας (project) που έχει εκπονήσει κατά την διάρκεια του εξαμήνου. Για την διευκόλυνση της τελικής εξέτασης ο φοιτητής εκπονεί και παραδίδει ηλεκτρονική παρουσίαση επί του συνόλου της εξέτασης,  **Η πρόοδος του φοιτητή** κατά την διάρκεια του εξαμήνου παρακολουθείται και αξιολογείται μέσω της επιτυχούς εκπόνησης των εβδομαδιαίων εργαστηριακών ασκήσεων που παραδίδει στον διδάσκοντα αλλά και μέσω της εξέλιξης της σύνθεσης της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (project).  **Τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης** είναι η εκ μέρους του σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανακύπτουν στην εβδομαδιαία εργαστηριακή άσκηση και στην ανά εβδομάδα εξέλιξη εξέλιξης της σύνθεσης της εξαμηνιαίας ατομικής εργασίας (project).  **Ο κάθε φοιτητής ενημερώνεται** στην αρχή του εξαμήνου σχετικά με την δομή παρουσίασης, εξέλιξης και εξέτασης του μαθήματος ενώ κατά την διάρκεια του εξαμήνου ενημερώνεται με προσωπικές ή/και γενικές παρατηρήσεις για όλες του τις εργασίες. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Η προτεινόμενη βιβλιογραφία αποτελείται από τρία (3) μέρη τα οποία ανανεώνονται ετησίως ή και ανά εβδομάδα ακόμη λόγω της ραγδαίας εξέλιξης του αντικειμένου του μαθήματος και συγκεκριμένα είναι :   * **Διανεμόμενα συγγράμματα**   α) Προγραμματισμός και Αρχιτεκτονική Συστημάτων Παράλληλης Επεξεργασίας, Παπαδάκης Σ., Διαμαντάρας Κ., 9789604614462, Εκδόσεις Κλειδάριθμος Ε.Π.Ε., 2012, Αθήνα  **ή**  β) Αριθμητικές μέθοδοι για προβλήματα μηχανικής, Εφαρμογές με χρήση Matlab, Νταουτίδης Π., Μαστρογεωργόπουλος Σ., Σιδηροπούλου Ε., 9789605160425, Ε. & Δ. Ανίκουλα - Ι. Αλεξίκος Ο.Ε., 2010, Θεσσαλονίκη   * **Ηλεκτρονικά βιβλία**   Τουλάχιστον ένα (1) ανά εβδομάδα σύμφωνα με το ιδιαίτερο αντικείμενο διδασκαλίας με έμφαση στις τελευταίες εξελίξεις (state-of-the-art).   * **Ηλεκτρονικές διευθύνσεις (Links) στο Διαδίκτυο (Internet).**   Όσες είναι απαραίτητες για την πλήρη κάλυψη του διδασκόμενου αντικειμένου με έμφαση στις τελευταίες εξελίξεις (state-of-the-art). |

**COURSE OUTLINE: MECHANICS WITH ADVANCED COMPUTERS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME8 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Mechanics with Advanced Computers | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures & Laboratory work | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | The student must have attend successfully the courses **"Introduction to Computers"** (First Semester, First Year of Studies), **"Computer Programming"** (Second Semester, First Year of Studies) και **"Computational Methods"** (Second Semester, Third Year of Studies) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek & English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | YES (Greek & English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | **eclass.upatras.gr/courses/MECH1139/** | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The student will complete, refresh and update his/her knowledge, experience and capabilities on subjects that concern the usage and application of computers and of advanced computational methods and algorithms on Mechanics within Mechanical Engineering & Aeronautics. These subjects are fully described in the published course content and are the sequel but there are not covered and not included in the courses content of the relevant prerequisite courses of the previous years of studies.  The qualifications obtained (knowledge, experience, capabilities) are necessary and useful in the first place for all the Mechanics based courses but also for courses that follow during his/her studies which the student must attend in order to complete his/her degree requirements, and also for the elaboration of his/her diploma work as prospective Mechanical & Aeronautics Engineer. Furthermore the qualifications obtained (knowledge, experience, capabilities) are necessary and useful for the student in order to continue to the next level of studies (Master of Science and/or PhD) or to join the labor market with advanced qualifications.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course’s content and the way / procedure used in aims to the education / cultivation of the student in all of the above referred General Abilities. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to the following subjects : Advanced Computational Environments and Systems (OpenMP, MPI, GRID, CUDA, OpenCL, OpenACC etc.). Advanced Computers and Systems Programming. Parallel Processing, Concurrency, Grid, Internet. Multiple Systems, Processors, Cores. Use of Advanced Processors, Computers and Computer Systems in Mechanics and Structural Analysis. Software Systems & Advanced Computing (MATLAB, Octave, Maxima etc.). Scientific Computing and Computational Mechanics (Algorithms and Programming Procedures). Methods, Algorithms and Procedures for the Solution of Mechanics and Structural Analysis Problems with Advanced Computer Systems (Windows, Linux). Finite Element Systems & Exploitation of Advanced Computer Capabilities – Parallel Computing (Patran, Nastran etc.). Algorithm Design for Optimal Exploitation of Multiprocessing Systems. Numerical Analysis with Advanced Computational Systems (Windows, Linux). |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face, Use of E-Learning Platform (**eclass.upatras.gr**)., Support through Internet if required. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | **Complete & exclusive use of computer technology** for teaching, support of the student, work on laboratory exercises, work on the development of the semester project and for the communication with the student. Use of E-Learning Platform (eclass.upatras.gr). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Teaching | 26 hours | | Laboratory exercises | 13 hours | |  |  | | Overview of Theory | 6 hours | | Laboratory exercises development | 13 hours | | Semester Project development | 17 hours | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 75 hours |   Of the above in total 75 hours the 39 are **inelastic** (teaching hours defined in the departmental course of study) while the remaining 36 are **the required minimum** depending on the level of knowledge, experience and capability of each individual student. |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | **Final Examination for each student with the use of computer** on the full course content, on the developed Laboratory and on the individual project that he/she developed through the course semester. For the facility of the Final Examination each student prepares and delivers a computer presentation on the entire examination beforehand.  **The progress of each student** during the semester is monitored and evaluated through the successful development of the Laboratory exercises weekly which delivers to the teacher and through the development evolution of the semester project allocated to him / her.  **The main evaluation criteria** of each student during the course semester is how successfully is tackling the emerging problems through the development of the Laboratory exercises weekly and in which way confronts the development evolution of the semester project allocated to him / her.  **Each student is informed** at the semester beginning on the structure of the course lectures and the evolution and the examination of the course, while during the semester is informed with personal and/or general comments for all his / her work. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| The recommended literature consists of three (3) parts which are renewed annually and / or weekly due to the rapid evolution of the course subject and in particular are :   * **Distributed Books (Hardcopy)**   α) Προγραμματισμός και Αρχιτεκτονική Συστημάτων Παράλληλης Επεξεργασίας, Παπαδάκης Σ., Διαμαντάρας Κ., 9789604614462, Εκδόσεις Κλειδάριθμος Ε.Π.Ε., 2012, Αθήνα  **or**  β) Αριθμητικές μέθοδοι για προβλήματα μηχανικής, Εφαρμογές με χρήση Matlab, Νταουτίδης Π., Μαστρογεωργόπουλος Σ., Σιδηροπούλου Ε., 9789605160425, Ε. & Δ. Ανίκουλα - Ι. Αλεξίκος Ο.Ε., 2010, Θεσσαλονίκη   * **Distributed Books (PDFs)**   At least one (1) PDF book per week covering the teaching subject with emphasis on the latest developments (state-of-the-art).   * **Internet Links**   All that are relevant to the full coverage of the teaching with emphasis on the latest developments (state-of-the-art). |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_MY3 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική Συνθέτων Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα γιά την παρακολούθηση του μαθήματος όμως είναι βοηθητικό γιά την κατανόηση ο φοιτητής να έχει στέρεες γνώσεις αντοχής υλικών, θεωρίας ελαστικότητος, ελαφρών κατασκευών, εισαγωγής στα σύνθετα υλικά | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1107/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Οι φοιτητές στο τέλος του εξαμήνου πρέπει να είναι σε θέση:  1. Να έχουν κατανοήσει εισαγωγικές έννοιες στην ανισότροπη θεωρία ελαστικότητος και να μπορούν να υπολογίζουν σε διάφορα συστήματα συντεταγμένων μέσω του τανυστικού μετασχηματισμού συνιστώσες τανυστών θερμομηχανικής συμπεριφοράς  2. Να έχουν αφομοιώσει τις αρχές και μεθόδους της κλασσικής θεωρίας πολυστρώτων δομών (CLT) και να μπορούν να υπολογίζουν τάσεις και παραμορφώσεις σε κάθε στρώση της πολύστρωτης διάταξης καθώς και τις φαινόμενες (ισοδύναμες) θερμομηχανικές τεχνικές σταθερές της  3. Να αναλύσουν πλάκες, δοκούς και πλαίσια από πολύστρωτα σύνθετα υλικά (υπολογισμός τάσεων, παραμορφώσεων, μετατοπίσεων, έλεγχος αστοχίας)  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται στο επόμενο μάθημα Σχεδιασμός με Σύνθετα Υλικά καθώς και στις εργασίες Σπουδαστική και Διπλωματική σε σχετικό αντικείμενο.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη & ομαδική εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Μακροσκοπική μηχανική συμπεριφορά ορθοτρόπου συνθέτου υλικού (Εισαγωγή στην θεωρία ανισότροπης ελαστικότητος, θεωρίες αστοχίας ορθότροπων σύνθετων υλικών), Κλασσική θεωρία πολυστρώτων δομών (CLT) (Θεωρία λεπτότοιχων πλακών, εξισώσεις ισορροπίας, καταστατικές εξισώσεις πολυστρώτων πλακών), Δοκοί και πλαίσια πολυστρώτων δομών, δοκοί λεπτότοιχων διατομών, sandwich δομικά στοιχεία, κάμψη πλακών απλής έδρασης υπό πλευρική φόρτιση (Λύσεις Navier), Υγροθερμική συμπεριφορά πολυστρώτων δομών, παραμένουσες εκ κατασκευής τάσεις |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο. Από πίνακος διδασκαλία και προβολή παρουσιάσεων γιά επεξήγηση θεωρίας και επίλυση προβλημάτων |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (e-class) στην Διδασκαλία & στην Επικοινωνία με τους φοιτητές. Παροχή βοηθητικού υλικού στον ιστότοπο του e-class: 13 παρουσιάσεις power point με όλες τις παραδόσεις, τεχνικά άρθρα. Εκτέλεση εργασίας με παραδοτέα τους κώδικες υπολογισμών σε MATLAB γιά ανάλυση κατασκευαστικού στοιχείου από πολύστρωτα σύνθετα υλικά: υπολογισμός τάσεων, παραμορφώσεων, έλεγχος αστοχίας |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και βοηθητικού υλικού | 20 ώρες | | Προετοιμασία κωδίκων υπολογισμών, Επίλυση προβλημάτων | 16 ώρες | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Προφορική εξέταση σε θεωρία και συγγραφή αλγόριθμων και τελική γραπτή εξέταση στο υπολογιστικό κέντρο |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :* Υπάρχει σχετική εκτεταμένη προτεινόμενη βιβλιογραφία στον ιστότοπο e-class του μαθήματος Μηχανική Συνθέτων Υλικών, στον κατάλογο Έγγραφα>Σημειώσεις.  Επίσης δίνονται έντυπες σημειώσεις:  1. Μηχανική Συνθέτων Υλικών, Θ. Π. Φιλιππίδης, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016 |

**COURSE OUTLINE: MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_MY3 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Mechanics of Composite Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Typically, none. However, a solid background in strength of materials, theory of elasticity, introduction to mechanics of composites will be helpful for the student | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1107/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| By the end of this course the students will be able to:  1. Understand introductory concepts of anisotropic theory of elasticity and calculate in various coordinate systems thermo-mechanical tensor components through tensor transforms  2. Have assimilated the principles and methods of classical laminate theory (CLT) and calculate stress and strain in each layer of the stacking sequence as well as its effective thermo-mechanical engineering constants  3. Perform stress analysis of laminated plates, beams and frames composed of multilayered composites (calculation of stress, strain, displacement tensors in each ply, failure conditions)  This knowledge is necessary and is used in the subsequent course Design with Composite Materials but also in related Diploma Thesis projects. The learning outcomes of this course correspond to the descriptive index 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Adapt to new situations  Decisions making  Autonomous & Team work  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Mechanical behavior of orthotropic composite materials, Introduction to anisotropic elasticity theory, failure theories for orthotropic composites, Classical laminate plate theory (CLPT), Laminated beams and frames made of FRP composites, thin-walled beams, sandwich structural elements, Navier solutions for bending, buckling and vibration of simply-supported laminated plates, hygrothermal behavior of laminated composites, calculation of residual stress and deformation |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 h | | Study of Theory | 20 h | | Practicing in solving problems, code preparation | 16 h | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 75 h | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Oral exam in theoretical aspects and algorithm implementation. Final written exam in the computer lab |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Extended list of recommended literature is provided in the course (e-class) site.  Also:  1. Mechanics of Composite Materials, T. P. Philippidis, University of Patras editions, 2016 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΘΡΑΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΗ ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΥ13 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Θραυστομηχανική & Δομική Ακεραιότητα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/107 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις του φαινομένου της θραύσης, την κατανόηση των συντελεστών έντασης τάσεων, των παραμέτρων και των τεχνικών πειραματικού προσδιορισμού αυτών. Η κατανόηση της εναπομένουσας αντοχής και του κρίσιμου φορτίου αστοχίας. Η κατανόηση της συμπεριφοράς των ρωγμών υπό σύνθετες καταπονήσεις και η κατανόηση της θραύσης κόπωσης μέσω μοντέλων πρόβλεψης της διάρκειας ζωής δομικών.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Φαινόμενα θράυσης. Γραμμική μηχανική των θραύσεων-Θεωρία Griffith και κριτήριο αστοχίας. Η έννοια των συντελεστών έντασης τάσεων και μέθοδοι προσδιορισμού αυτών ( Μιγαδικές συναρτήσεις Westergard, Αριθμητικές μέθοδοι, πειραματικές μέθοδοι). Παράμετροι που επηρεάζουν τον συντελεστή έντασης τάσεων- επίδραση της πλαστικής ζώνης. Η έννοια του κρίσιμου συντελεστή έντασης τάσεων. Πειραματικές τεχνικές προσδιορισμού του κρίσιμου συντελεστή έντασης τάσεων. Η έννοια της απομένουσας αντοχής. Προσδιορισμός κρίσιμου μήκους ρωγμής – προσδιορισμός κρίσιμου φορτίου αστοχίας. Κριτήρια συμπεριφοράς ρωγμών σε σύνθετες καταπονήσεις και όρια ισχύος της γραμμικής Μηχανικής των θραύσεων.Μη γραμμική μηχανική των θραύσεων-η έννοια του J-ολοκληρώματος και η έννοια του ανοίγματος των χειλέων της ρωγμής ως κριτήρια αστοχίας. Θραύση κόπωσης και μοντέλα πρόβλεψης της διάρκειας ζωής δομικών εξαρτημάτων σε κόπωση, προβλήματα αλληλεπίδρασης φορτίων κόπωσης. Διάδοση ρωγμής σε μεταβλητές καταπονήσεις. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή Εργασία, Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Μηχανική των Θραύσεων, Κερμανίδης Θ. |

**COURSE OUTLINE: FRACTURE MECHANICS & STRUCTURAL INTEGRITY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΜΥ13 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Fracture Mechanics & Structural Integrity | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and Static Mechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/107 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of the breakage phenomenon, understanding of the tension intensity factors, the parameters and the techniques of their experimental determination. Understanding of the residual strength and critical failure load theory. Understanding of the crack behavior theory under coupled stress conditions and understanding the fatigue break through modeling predictors of structural lifetime.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Fracture phenomena. Linear Mechanics of Fractures - Griffith Theory and Failure Criterion. The concept of stress intensity factors and methods for their determination (Westergard complex functions, numerical methods, experimental methods). Parameters influencing the stress intensity factor - effect of the plastic band. The concept of the critical tension intensity factor. Experimental techniques for determining the critical stress intensity factor. The concept of residual strength. Determination of critical crack length - Determination of critical failure load. Criteria for crack behavior under complex stress conditions and power limits of linear Mechanics of material breakage. Non-linear mechanics of material breakage-the concept of J-integral and the concept of opening of the crack's lips as failure criteria. Fatigue breakage and prediction models of structural components' fatigue life, fatigue loading interaction problems, Crack propagation under variable stresses. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project work, Written exams |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Fracture Mechanics, Th. Kermanides |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ19 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βασικά Στοιχεία Αεροναυπηγικών Υλικών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 2 | | 2 |
| Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Επιστήμης, της Αντοχής και της Μηχανικής Συμπεριφοράς των Υλικών). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_el/courses/view_details/208> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις αναφορικά με την επιλογή των υλικών για χρήση σε αεροναυπηγικές κατασκευές. Αναλύονται τα κριτήρια επιλογής με βάση τις ιδιότητες των υλικών, συνθέτων και μεταλλικών και περιγράφεται η δομή του κάθε υλικού. Επιπλέον, αναφέρονται και αναλύονται προβλήματα των αεροναυπηγικών κατασκευών που σχετίζονται με τα υλικά όπως η σχεδίαση με ανοχή στην βλάβη. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Υλικά των ελαφρών κατασκευών - Τα υλικά του αεροσκάφους - Αλουμίνιο - Κράματα Αλουμινίου (επίδραση των κύριων κραματικών στοιχείων στις ιδιότητες, μεταλλουργικές φάσεις στα κράματα αλουμινίου, μηχανισμοί σκλήρυνσης της μικροδομής, κωδικοποίηση των κραμάτων αλουμινίου, τεχνολογικές και μηχανικές ιδιότητες) - Τεχνολογίες κατεργασίας και διαμόρφωσης των αεροπορικών κραμάτων αλουμινίου - Χάλυβες - Κράματα Τιτανίου - Κράματα Νικελίου - Σύνθετα υλικά μεταλλικής μήτρας - Σύνθετα υλικά πολυμερικής μήτρας - Ίνες & υφάσματα - Τεχνολογίες διαμόρφωσης των αεροπορικών σύνθετων υλικών πολυμερικής μήτρας - Κεραμικά υλικά. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| - Σπ. Γ. Παντελάκης. Αεροναυπηγικά Υλικά. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, 2016.  - Σπ. Γ. Παντελάκης, Κ.Ι. Τσερπές. Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2015. |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO AERONAUTICAL MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ19 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Aeronautical Materials | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 2 | | 2 |
| Problem solving | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Materials Science, Strength of Materials and Mechanical behavior of Materials). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_en/courses/view_details/208> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge concerning the material selection for potential use in Aeronautic structures, through the assessment of design criteria as well as the candidate material properties.  In this frame, metallic, polymers, plastics, composite materials as well as ceramic materials are analyzed on the basis of their structure, their properties and their manufacturing. Moreover, the basic problems that Aeronautical materials face, namely the Corrosion and the Fatigue, are well discussed and studied. Finally, the current research trends are presented. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Material selection for lightweight structures - Aeronautical materials - Aluminum - Aluminum alloys (effect of alloying elements on the mechanical behavior, intermetallic phases, hardening mechanisms of the microstructure, codification of aluminum alloys, technological and mechanical properties) - Technological processes and forming processes of the aeronautical aluminum alloys - Steels - Titanium alloys - Nickel alloys - Polymeric composite materials - Metallic composite materials - Fibers and fabrics - Forming processes of composite aeronautical materials - Ceramic materials. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Sp. Pantelakis, Aeronautic Materials, 2016 * Sp. Pantelakis, K.I. Tserpes. Mechanical Behavior of Materials, Tziolas Publications, Thessaloniki, 2015 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΑΝΟΧΗ ΒΛΑΒΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ33 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Σχεδιασμός με Ανοχή Βλάβης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις Συνθέτων Υλικών. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Δημιουργείται κάθε χρονιά φάκελος μαθήματος στο dropbox όπου αναρτώνται η βιβλιογραφία, οι διαλέξεις, οι ανακοινώσεις και τα θέματα που δίδονται προς εργασία στους φοιτητές | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να γνωρίσει ο φοιτητής τις βασικές έννοιες του σχεδιασμού με ανοχή βλάβης στα σύνθετα υλικά.  Πιο συγκεκριμένα:  μη-ομοιόμορφη κατάσταση φόρτισης, χαρακτηριστικές διαστάσεις, υποβάθμιση αντοχής, γενική περιγραφή της μεθοδολογίας του σχεδιασμού με ανοχή βλάβης.  Η έννοια της αντοχής στις κατασκευές, στοιχεία που καθορίζουν την αντοχή στα υλικά γενικά και στα ΣΥ ειδικότερα, αντοχή υπό φόρτιση πολλαπλής διεύθυνσης, συναρτήσεις αστοχίας για συσσώρευση βλάβης.  Η ‘εξέλιξη’ της αντοχής υλικών και κατασκευών, η φυσική του προβλήματος, η έννοια της προοδευτικής αστοχίας, τρόποι αστοχίας, εναπομένουσα αντοχή υπό φόρτιση μεγάλου χρονικού διαστήματος, το ολοκλήρωμα της εξέλιξης της αντοχής.  Υποβάθμιση της δυσκαμψίας των ΣΥ λόγω της ρηγμάτωσης της μήτρας του υλικού. Μεταβολή της δυσκαμψίας στο χρόνο, μεταβολή της δυσκαμψίας λόγω θερμοκρασίας. Υποβάθμιση της αντοχής λόγω συσσώρευσης της βλάβης, στοιχεία που επηρεάζουν την αντοχή, μοντέλα υποβάθμισης της αντοχής.  Παραδείγματα και εφαρμογή της προσέγγισης του σχεδιασμού με ανοχή βλάβης στην αστοχία ΣΥ οργανικής μήτρας, τη συμπεριφορά σε κόπωση ΣΥ οργανικής μήτρας, τη συμπεριφορά ΣΥ οργανικής μήτρας σε συνθήκες κρούσης χαμηλής ταχύτητα. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ορισμοί, βασικές θεωρήσεις, μη-ομοιόμορφη κατάσταση φόρτισης, χαρακτηριστικές διαστάσεις, υποβάθμιση αντοχής, γενική περιγραφή της μεθοδολογίας του σχεδιασμού με ανοχή βλάβης. Εισαγωγικά στοιχεία για τα Σύνθετα Υλικά (ΣΥ) με ενίσχυση συνεχών ινών, ανοχή στη βλάβη και υποβάθμιση των ιδιοτήτων, μορφές βλάβης και τρόποι αστοχίας. Η έννοια της αντοχής στις κατασκευές, στοιχεία που καθορίζουν την αντοχή στα υλικά γενικά και στα ΣΥ ειδικότερα, αντοχή υπό φόρτιση πολλαπλής διεύθυνσης, συναρτήσεις αστοχίας για συσσώρευση βλάβης. Η ‘εξέλιξη’ της αντοχής υλικών και κατασκευών, η φυσική του προβλήματος, η έννοια της προοδευτικής αστοχίας, τρόποι αστοχίας, εναπομένουσα αντοχή υπό φόρτιση μεγάλου χρονικού διαστήματος, το ολοκλήρωμα της εξέλιξης της αντοχής. Μικρομηχανικά μοντέλα για την αντοχή και τη δυσκαμψία των ΣΥ, αντοχή ΣΥ με συνεχή ενίσχυση σε μία διεύθυνση, αντοχή υπό θλιπτική φόρτιση, αντοχή στη εγκάρσια διεύθυνση και αντοχή σε διάτμηση. Υποβάθμιση της δυσκαμψίας των ΣΥ λόγω της ρηγμάτωσης της μήτρας του υλικού.  Μεταβολή της δυσκαμψίας στο χρόνο, μεταβολή της δυσκαμψίας λόγω θερμοκρασίας. Υποβάθμιση της αντοχής λόγω συσσώρευσης της βλάβης, στοιχεία που επηρεάζουν την αντοχή, μοντέλα υποβάθμισης της αντοχής, παραδείγματα. Καταστάσεις μη-ομοιόμορφης φόρτισης, τάσεις στα άκρα μίας πολύστρωτης κατασκευής, τάσεις σε περιοχές ασυνεχειών απουσία βλάβης, αντοχή κατασκευών με ασυνέχειες απουσία βλάβης, αντοχή παρουσία βλάβης. Στοιχεία θραυστομηχανικής και ενεργειακές μέθοδοι.  Παραδείγματα και εφαρμογή της προσέγγισης του σχεδιασμού με ανοχή βλάβης στην αστοχία ΣΥ οργανικής μήτρας, τη συμπεριφορά σε κόπωση ΣΥ οργανικής μήτρας, τη συμπεριφορά ΣΥ οργανικής μήτρας σε συνθήκες κρούσης χαμηλής ταχύτητα. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε.:  στη Διδασκαλία: Διαφάνειες και Videos  στην Επικοινωνία με τους φοιτητές: ηλεκτρονικά μηνύματα και dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 2,5 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 32,5 ώρες/εξάμηνο | | Συνθετική Εργασία | 1 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες/εξάμηνο | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 84,5 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Υποχρεωτική παράδοση εργασίας και Γραπτή ή Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Σημειώσεις του μαθήματος (Β. Κωστόπουλος) * Αναρτώνται στο dropbox οι παρουσιάσεις του μαθήματος * Damage Tolerance in Advanced Composites, R.L. Sieracowski and C.M. Newaz, 1995, Technomics Publishing Company Inc. * Damage Tolerance and Durability of Materials Systems, K.L. Riefsnider and S.W. Case, 2003, Wiley Interscience. |

**COURSE OUTLINE: DAMAGE TOLERANCE DESIGN**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ME33 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Damage Tolerance Design | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory training | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Introduction to Composite Materials  Strength of Materials  (However, in the organization of the curriculum there are no prerequisites) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek/English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Each year a course folder is created in the dropbox where the bibliography, lectures, announcements and the organization of the workshops are posted. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Understanding the basic concepts of damage tolerance design in the field of composite materials. More specifically: non-uniform loading conditions, characteristic dimensions, degradation of strength and stiffness, general description of the design methodology of damage tolerance. The concept of strength in structures, elements that determine the strength of materials in general the strength of composite in particular, strength under multi-directional loading, failure under damage accumulation. The degradation of strength in materials and structures, the physics of the problem, the concept of progressive damage, modes of failure, residual strength under long-term loading, the integral of the evolution of the strength in time. Degradation of stiffness of Composites due to the matrix cracking. Variation of stiffness versus time, variation of stiffness versus temperature. Degradation of strength due to damage accumulation, parameters that affect the strength, strength degradation models. Examples and application of Damage Tolerance Design approach to polymer matrix composites in various loading cases (Fatigue loading, Low velocity impact, hydrothermal exposure). | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Investigation, Analysis and Synthesis of data and information, using the necessary technologies Autonomous work Teamwork Development of new research ideas | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Definitions, basic considerations, non-uniform loading conditions, characteristic dimensions, degradation of strength and stiffness, general description of the design methodology of damage tolerance. Composite Materials Introduction to fiber reinforced composites, damage tolerance and degradation of properties, damage modes and types of failure. The concept of structural strength parameters that determine the strength of materials in general and in the case of composites, strength under multi-directional loading, failure under damage accumulation. The degradation of strength in materials and structures, the physics of the problem, the concept of progressive damage, modes of failure, residual strength under long-term loading, the integral of the evolution of the strength in time. Micro-mechanical models for strength and stiffness of composites, strength of composites reinforced with continuous fibers in one direction, compressive strength, strength normal to the fiber direction and shear strength. Stiffness Degradation of composites due to matrix cracking. Variation of stiffness versus time, variation of stiffness versus temperature. Degradation of strength due to damage accumulation, parameters that affect the strength, strength degradation models, examples. Non-uniform loading states, edge effects in the case of composite laminates, stresses due to discontinuities in the absence of damage, structural strength with discontinuities in the absence of damage, strength in the presence of damage. Basics of Fracture Mechanics and Energy Methods. Examples and application of Damage Tolerance Design approach to polymer matrix composites in various loading cases (Fatigue loading, Low velocity impact, hydrothermal exposure). |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In-class (lectures) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching: Slides and Videos Communication with student: emails and dropbox |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hours per week x 13 weeks per semester = 39 hours / semester | | Study of theory and applications | 2,5 hours per week x 13 weeks per semester = 32,5 hours / semester | | Project (preparation and Presentation) | 1 hours x 13 weeks per semester = 13 hours / semester | | Total number of hours for the Course | 84,5 hours/semester  3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Presentation of project and Written or Oral Examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Lecture Notes (V. Kostopoulos) * Damage Tolerance in Advanced Composites, R.L. Sieracowski and C.M. Newaz, 1995, Technomics Publishing Company Inc. * Damage Tolerance and Durability of Materials Systems, K.L. Riefsnider and S.W. Case, 2003, Wiley Interscience. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ14 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μη Καταστροφικές Δοκιμές και Έλεγχοι | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξη Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Ειδικά κεφάλαια Φυσικής για Μηχανικούς, Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών Ι,ΙΙ, Κυματική διάδοση και σκέδαση | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1233/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι η παρουσίαση στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό βασικών τεχνικών μη καταστροφικού ελέγχου για τον εντοπισμό ασυνεχειών σε κατασκευές ή τελικά προϊόντα και η ανάλυση των βασικών αρχών που τις διέπουν. Μια σειρά από τις συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες τεχνικές ΜΚΕ στη βιομηχανία παρουσιάζονται αναλυτικά ως προς τις φυσικές αρχές τους, τον εξοπλισμό που απαιτούν και τα συνήθη ευρήματα τους σε τυπικές εφαρμογές. Δίνεται έμφαση στην ανίχνευση ατελειών/ασυνεχειών τόσο σε μεταλλικά όσο και σε σύνθετα υλικά. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στον Μη Καταστροφικό Ελεγχο (Μεθοδολογίες κατασκευαστικού σχεδιασμού, safe life, fail safe, παρουσίαση αστοχιών και ειδών ατελειών σε μεταλλικά και σύνθετα υλικά, Αξιοπιστία ΜΚΕ, Επισκόπηση μεθόδων ΜΚΕ)  Οπτικός Ελεγχος, Διεισδυτικά υγρά, Μαγνητικά σωματίδια, Δινορεύματα Eddy current,  Έλεγχος με υπερήχους (Στοιχεία κυματικής διάδοσης σε άπειρα και πεπερασμένα ελαστικά στερεά μέσα, Αλλαγή τρόπου διάδοσης ελαστικών κυμάτων σε ελεύθερα σύνορα και διεπιφάνειες, Κρίσιμες γωνίες διάδοσης, Δοκιμές υπερήχων, εξοπλισμός, πιεζοηλεκτρικοί αισθητήρες, phased array ultrasonics, Απόσβεση, Σκέδαση, Διασπορά, Διατάξεις δοκιμών με υπέρηχους, Αξιολόγηση ρωγμών και εν γένει ελαττωμάτων, εργαστηριακή επίδειξη),  Ακουστική Εκπομπή (Ανάλυση σημάτων ΑΕ, Ακουστο-Υπέρηχοι AU, εργαστηριακή επίδειξη), Ραδιογραφία. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Παρουσιάσεις Powerpoint |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | | Μελέτη των φοιτητών | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 6 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 78 ώρες = 3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (Ελληνικά και Αγγλικά) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Μη Καταστροφικές Δοκιμές και Έλεγχοι- Πανεπιστημιακές Σημειώσεις- Θεόδωρος Λούτας |

**COURSE OUTLINE: NON DESTRUCTIVE TESTING OF MATERIALS & STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ14 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Non Destructive Testing of Materials & Structures | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Special chapters of Physics for Engineers, Introduction to Materials I,II , Wave propagation and scattering | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1233/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The goal of this module is to offer to the student of Mechanical Engineering & Aeronautics the basic principles on several techniques of Non Destructive Testing (NDT) for the discontinuities location and characterization in materials and structures. A series of lectures on the most popular NDT techniques are presented, their basic principles explained, the associated equipment and the findings in typical applications discussed. Emphasis is given on discontinuities/flaws detection in metallic as well as in composite materials. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation in new environments  Decision Making  Exercise of criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction in Non Destructive Testing and Evaluation, Reliability of NDT techniques, short overview of the most popular techniques, Optical inspection, Liquid penetrant inspection, Magnetic particles inspection, Eddy current inspection, Ultrasonic testing and inspection (basic principles of wave propagation in bulk elastic media and plates, reflection, refraction, Snell’s law, equipment and hardware, testing protocols, current trends and advancements, laboratory exhibition)  Acoustic Emission (signal analysis, acousto-ultrasonics), Radiography |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint presentations |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hrs/week x 13 weeks = 39 hrs = 1.5 ECTS | | Students studying | 3 hrs/week x 13 weeks = 39 hrs = 1.5 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 6 hrs/week x 13 weeks = 78 hrs = 3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam (Greek and English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Μη Καταστροφικές Δοκιμές και Έλεγχοι- Πανεπιστημιακές Σημειώσεις- Θεόδωρος Λούτας |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΒΙΟΫΛΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ27 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βιοϋλικά | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν αφομοιώσει γνώσεις Επιστήμης Υλικών, Χημείας και Αντοχής υλικών που έχουν διδαχτεί στα προηγούμενα εξάμηνα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αυτό είναι εισαγωγή στα βιοϋλικά. Οι στόχοι του μαθήματος είναι:   * Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος τις βασικές γνώσεις για την μηχανική συμπεριφορά, και την λειτουργικότητα των βιοϋλικών * Να εισάγει την εννοια της βιοσυμβατότητας των βιοϋλικών. * Να κατανοήσει ο φοιτητής την μηχανική πολυπλοκότητα της αλληλεπίδρασης των υλικών και των βιολογικών συστημάτων.   Να εισάγει το φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος στο περιεχόμενο της ιστομηχανικής και της αναγεννητικής ιατρικής και πως σχετίζεται ο μηχανολόγος μηχανικός με τον σχεδιασμό βιοϊατρικών συσκευών | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες ικανότητες:   * Να εξηγεί τις παραμέρους που χαρακτηρίζουν τις φυσικές, επιφανειακές και ιδιότητες όγκου των βιοϋλικών. * Να περιγράφουν την δομή, σύσταση και μηχανικές ιδιότητες των κυρίων κατηγοριών βιοϋλικών – μετάλων, κεραμικών, πολυμερών και συνθέτων. Να εξηγούν πως η σύσταση, η δομή και η κατεργασία επηρεάζουν την μηχανική συμπεριφορά. * Να περιγράφουν την αλληλεπίδραση των βιολικών με το βιολογικό περιβάλλον, την ιστο-κυτταρο- και αιμοσυμβατότητα. * Να περιγράφουν την ανάπτυξη βιοϋλικών για αναγεννητικές θεραπείες και ιστομηχανική και να δίνουν παραδείγματα και τεχνικές. * Να περιγράφουν την χρήση των βιοϋλικών στην ανάπτυξη βιοϊατρικών συσκευών. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα βιοϋλικά: Σταθερή ή αναγεννητική προσέγγιση.Επιφανειακές και ιδιότητες όγκου των βιοϋλικών. Μέθοδοι μελέτης επιφανειακών ιδιοτήτων.  Παραδείγματα χρήσης βιοϋλικών σε βιοϊατρικές συσκευές: αντικατάσταση αρθρώσεων, αγγείων, βαλβίδων καρδιάς, τεχνητά όργανα.  Μεταλλικά βιοϋλικά – ανοξείδωτος χάλυβας, κράματα κοβαλτίου – χρωμίου, τιτάνιο και τα κραματα του. Δομή και μηχανικές ιδιότητες. Κατασκευή – χύτευση, σφυρηλάτηση, κατεργασίες.  Κεραμικά βιοϋλικά – αλουμίνα, ζιρκονία, γυαλιά κεραμικά και βιογυαλιά, φυσικά κεραμικά, υδροξυαπατίτης. Δομή και μηχανικές ιδιότητες, κατασκευή.  Πολυμερή: Δομή και μηχανικές ιδιότητες, υαλώδη και ελαστομερή πολυμερή.Χημικές αντιδράσεις, αποδόμηση πολυμερών. Χαρακτηρισμός, μικροσκοπία και φασματοσκοπία. Πολυμερικά εμφυτεύματα, παραδείγματα. Πολυ-αμίδια, -εθάνες, -ακρυλικά, -ουρεθάνες, υδρογέλες, fluorocarbon.  Σύνθετα, υλικά, ίνες και μήτρα. Σχέση δομής – μηχανικών ιδιοτήτων. Αποδομήσιμα βιοϋλικά..  Αλληλεπίδραση βιολογικού συστήματος και βιοϋλικών.  Χημική σταθερότητα, προσρόφηση, διάβρωση: ηλεκτροχημεία, διάγραμμα Pourbaix.  Αρχές αποστείρωσης βιοϋλικών.  Αιμοσυμβατότητυα, παραδείγματα μεμβρανών αιμοκάθαρσης. Θρόμβωση, συμπλήρωμα και ενεργοποίηση λευκοκυττάρων.  Εκτίμηση βιοσυμβατότητας. Καλλιέργεια κυττάρων, κυτταροτοξικότητα, τεστς σε ζώα.  Αρζές ιστοτεχνολογίας. Χαρακτηριστικά ικριωμάτων και μεθοδολογία σχεδιασμού. Βιοαντιδραστήρες. Ζητήματα βιοηθικής.  **Λέξεις-κλειδιά**: Βιοϋλικά, Ιστοτεχνολογία, Αναγεννητική ιατρική, Επιφανειακές ιδιότητες, Βιοσυμβατότητα, Βιολειτουργικότητα |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία (3 ώρες/εβδομάδα): διαλέξεις με την χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων που αφορούν στη θεωρία και την εφαρμογή της σε τυπικές εμβιομηχανικές εφαρμογές με παράλληλη επίλυση υποδειγματικών ασκήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση μαθήματος και παρουσίαση εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **Βιβλιογραφία**   * BlOMATERIALS SCIENCE: An Introduction to Materials in Medicine, B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemon. Academic Press, ISBN 0-12-582460-2 * BIOMATERIALS, ARTIFICIAL ORGANS & TISSUE ENGINEERING, L.L. Hench, J.R. Jones, CRC Press, ISBN 10: D-84932577-3 |

**COURSE OUTLINE: BIOMATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ27 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Biomaterials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. The students should have a basic knowledge of Materials Science, Chemistry, Mechanics of Deformable Solids and Strength of Materials | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course is an introduction to biomaterials. The aims are:   * To give the student basic knowledge concerning mechanical behaviour and biofunctionality of biomaterials. * To introduce in the concept of biocompatibility * To give the idea of complexity of the interaction between biological system and biomaterial. * To introduce the student in the content of tissue engineering and the regenerative medicine and how mechanical engineer contributes to medical devices development. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The students will be able to:   * Explain the parameters used to characterise the physical bulk and surface properties of materials. * Describe the composition, structure and mechanical properties of the main classes of biomaterials: metals, ceramics, polymers, composites; explain and give an example of how composition, structure and treatment modify the mechanical properties. * Describe the interactions of biomaterials with the biological environment - stability, corrosion, histo-cyto- and hemo-compatability; explain how these interactions are assessed and influenced by material choice and modification. * Describe the developments of biomaterials for regenerative therapies and tissue engineering; give an example of tissue engineering technique. * Describe and give an example of how biomaterials are used to fabricate devices for clinical use. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to biomaterials: Fixed or regenerative approach. Bulk and surface properties of biometerials. Methods to study surface properties.  Examples of biomaterial use, joint replacement, soft tissue replacement, artificial organs.  Metallic implant materials- Stainless steel, cobalt-chrome, titanium and alloys. Structure and mechanical properties. Fabrication-casting, forging, machining.  Ceramics- alumina and zirconium based, glass ceramics and bio-glasses, natural ceramics, hydroxyapatite. Structure and mechanical properties, fabrication.  Polymers, addition and condensation. General structure and mechanical properties, glassy and elastomeric polymers. Chemical reactions, degradation of polymers. Polymer characterization – microscopy and spectroscopy. Polymeric implant materials examples, Poly-amides, -ethanes, -acrylates, -urethanes, hydrogels, fluorocarbons, dialyser membranes. Fabrication of devices.  Composites, fibres and matrix materials. Relation between structure and mechanical properties. Resorbable biomaterials.  Interaction of biomaterials and the body. Stability, adsorption, corrosion: electrochemistry, Pourbaix diagram. Biomaterials sterilization principles.  Haemocompatibility. example of dialyser membranes. Blood vessel damage, tissue damage; clotting, complement and white cell activation.  Biocompatibility assessment. Cell and tissue culture methods, cytotoxicity, biofunctionality, animal testing.  Concepts of tissue engineering. Scaffold characteristics and design methodologies, cell seeding, biofunctionalization, bioreactors. Ethical issues.  **Keywords:** Biomaterials; Tissue engineering; Regenerative medicine; Surface properties; Biocompatibility; Biofunctionality |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* |  |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Lectures using slides (MS PowerPoint) combined with standard class teaching, mainly for solving of problems to consolidate the theoretical knowledge. Besides notes, the students are provided with the slides of the lectures (in electronic form) as well as with additional educational material, such as publications in scientific journals. They are also guided in literature search and in retrieving relevant information from the Internet.  Implementation and presentation of a project involving, among others, literature search (optional). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Project |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination. Presentation of the project. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| **Recommended Books**   * BlOMATERIALS SCIENCE: An Introduction to Materials in Medicine, B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemon. Academic Press, ISBN 0-12-582460-2 * BIOMATERIALS, ARTIFICIAL ORGANS & TISSUE ENGINEERING, L.L. Hench, J.R. Jones, CRC Press, ISBN 10: D-84932577-3 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ40 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Δυναμική Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, αλλά είναι επιθυμητές οι γνώσεις των μαθημάτων: Μηχανική-Ταλαντώσεις, Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία, Μαθηματικά (Γραμμική Άλγεβρα), Προγραμματισμός. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Πρόκειται για μάθημα εμβάθυνσης στην Δυναμική Ανάλυση Κατασκευών και την Υπολογιστική Δυναμική Κατασκευών. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να αποκτήσουν προηγμένες γνώσεις:   * στην δυναμική συμπεριφορά των Κατασκευών και τις διάφορες μορφές ταλαντώσεων και δυναμικής απόκρισης. * την μετατροπή του συνεχούς προβλήματος δυναμικής ανάλυσης σε ισοδύναμο διακριτό πρόβλημα πολλών βαθμών ελευθερίας με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. * τον προσδιορισμό και την φυσική σημασία των δυναμικών χαρακτηριστικών μιας κατασκευής, τις διάφορες μορφές δυναμικής απόσβεσης και την επίδραση τους στην δυναμική απόκριση της κατασκευής. * Τις βασικές αναλυτικές και αριθμητικές μεθόδους μορφικής ανάλυσης και προσομοίωσης της δυναμικής απόκρισης.   Επιπλέον οι φοιτητές θα αποκτήσουν δεξιότητες και πρακτική εμπειρία στην μορφική ανάλυση και την προσομοίωση διαφόρων μορφών δυναμικής απόκρισης στα πεδία των συχνοτήτων και του χρόνου μέσω της:   * ανάπτυξης λογισμικού, και * την χρήση πακέτων πεπερασμένων στοιχείων. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Ανασκόπηση δυναμικής συμπεριφοράς συστημάτων 1 βαθμού ελευθερίας με απόσβεση. Ελεύθερη Ταλάντωση, Αρμονική Ταλάντωση – Απόκριση Συχνότητας, Μεταβατική Απόκριση. * Εξισώσεις Κίνησης παραμορφώσιμων σωμάτων και δομών συνεχούς μέσου. Διακριτοποίηση προβλημάτων Δυναμικής Κατασκευών στο πεδίο του χώρου με την μέθοδο ΠΣ. Εξισώσεις κίνησης. Μητρώα συνεπούς και συγκεντρωμένης μάζας.. * Δυναμική απόκριση διακριτών φυσικών Συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας χωρίς απόσβεση. Ελεύθερη Ταλάντωση. Ιδιοτιμές – ιδιομορφές, φυσικό νόημα, ιδιότητες. Μέθοδοι Υπολογισμού ιδιοτιμών – ιδιομορφών. Ανάλυση με Υπέρθεση ιδιομορφών. Μέθοδοι σύμπτυξης του συστήματος. Εξαναγκασμένη Ταλάντωση με αρμονική διέγερση – Απόκριση Συχνότητας. * Μη συντηρητικά συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας με απόσβεση. Αναλογική Απόσβεση, Αυθαίρετη απόσβεση. Επίδραση στην δυναμική συμπεριφορά της κατασκευής. * Μεταβατική Απόκριση σε Αυθαίρετη Δυναμική Διέγερση. Ανάλυση Μεταβατικής Απόκρισης στο πεδίο του χρόνου με χρονική ολοκλήρωση. Άμεσοι (Explicit) και Έμμεσοι (Implicit) Μέθοδοι. * Πρακτικά Προβλήματα |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη.  Σεμινάρια στο υπολογιστικό κέντρο του τμήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση λογισμικού προγραμματισμού (Matlab) * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Σεμινάρια στο Υπολογιστικό Κέντρο | 4 | | Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές | 20 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 12 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εργαστηριακές Ασκήσεις με Αναφορές (60%)  Τελική Εξέταση (40%)  Προαιρετική Παράδοση Ασκήσεων (+10%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Εύδοξος:  Anil Chopra «Δυναμική των Κατασκευών: Θεωρία και εφαρμογές στη σεισμική μηχανική», M. Γκιούρδας, 2008, Αθήνα (ISBN 960-512-541-2)  Άλλα Συνιστώμενα Βιβλία:  J. S. Tedesco «Structural Dynamics, Theory and Applications», Addison Wesley, 1998.  Meirovitch L. «Principles and Techniques for Vibrations», Prentice-Hall, 2000. |

**COURSE OUTLINE: STRUCTURAL DYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ40 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9th |
| **COURSE TITLE** | Structural Dynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 3 | | 3 | | |
|  |  | |  | | |
|  |  | |  | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 3 | | 3 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required  However, a solid background in the following courses is highly desirable: Mechanics-Vibrations, Introduction to Finite Elements, Mathematics (linear algebra), Programming. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | no | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/strdyn-main.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This an advanced course on Structural Dynamics Analysis and Computational Structural Dynamics. Upon completion of the course, the students are anticipated to attain advanced knowledge on:  • the dynamic behavior of structures, and their various forms of vibration and dynamic response.  • the conversion of a dynamic of continuous solids to dynamic problem to equivalent discretized dynamic structural systems of multiple degrees of freedom through the finite element method.  • the prediction of the dynamic characteristics of a structure and to understand their physical meaning and effect on the dynamic response.  • the commonly used analytical and numerical methods of modal analysis and simulation of forced harmonic and transient responses.  In addition, the students will obtain skills and hands-on experience towards predicting an simulating free-vibration, force harmonic and transient dynamic responses of select structures through,  • development of their own software, and  • the application of commerical FEA software | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Project Design and Management * Work in interdisciplinary environments * Promotion of free and creative thinking * Assist inception of creative research ideas. | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Review of dynamic behavior of single degree-of-freedom systems with damping. Free vibration, forced harmonic vibration – frequency response function, Transient response. * Equations of motion of continuous deformable solids and structures. Spatial Discretization in the context of the finite element method. Discrete equations of motion. Consistent and lumped mass matrices. * Discrete natural dynamic systems with multiple degrees of freedom (MDOF). Free vibration, modal frequencies and shapes, physical meaning and properties. Methods of calculating eigenvalues and eigenvectors. Dynamic analysis in the modal domain. The mode superposition method. Methods of condensation. Forced harmonic response and frequency response functions. * Discrete non-conservative dynamic MDOF systems with damping. Proportional and arbitrary structural damping. Effect on dynamic response and method of solution. * Transient structural response of MDOF discrete systems subject to arbitrary time loading. Prediction of transient response using direct time integration. Discretization in the time domain. Explicit and implicit methods of time integration and FE solvers. * Various practical problems. * The course is combined with 2 laboratory seminars and exercises which include programing of various dynamic analysis methods and application of commercial software. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of commercial FEA software in the Lab. * Utilization on programming software (Labview) * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 39 | | Laboratory Seminars and Exercises focused on the real world application of the method by two-member student teams. | 6 | | Preparation of Laboratory exercises and reports | 20 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 10 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Mandatory Projects and Reports (60%)  Final Exam (40%)  Optional (bonus) homework exercises (+10%) |
|  |  |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Supplied through Eudoxos system:  Anil Chopra «Δυναμική των Κατασκευών: Θεωρία και εφαρμογές στη σεισμική μηχανική», M. Γκιούρδας, 2008, Αθήνα (ISBN 960-512-541-2)  Recommended books:  J. S. Tedesco «Structural Dynamics, Theory and Applications», Addison Wesley, 1998.  Meirovitch L. «Principles and Techniques for Vibrations», Prentice-Hall, 2000. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΥ22 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Πειραματικές Μέθοδοι σε Σύνθετα Υλικά | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά  Αντοχή Υλικών  (όμως δεν προβλέπονται προαπαιτούμενα μαθήματα στο ΠΣ) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Δημιουργείται κάθε χρονιά φάκελος μαθήματος στο dropbox όπου αναρτώνται η βιβλιογραφία, οι διαλέξεις, οι ανακοινώσεις και η οργάνωση των εργαστηρίων. | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κατανόηση της Ανισότροπης φύσης των Σύνθετων Υλικών και εμπέδωση των απαραίτητων μεθόδων/δοκιμών πλήρους χαρακτηρισμού τους σε σχέση με τη Μηχανική και την Υγρο- Θερμική συμπεριφορά τους.  Πιο συγκεκριμένα οι φοιτητές μαθαίνουν και κατανοούν τις τεχνικές χαρακτηρισμού και μέτρησης μιας σειράς κρίσιμων μεγεθών των Σύνθετων Υλικών, απαραίτητων για το σχεδιασμό και την ανάλυση/υπολογισμό κατασκευών από σύνθετα υλικά. Αναλύοντα και μετρώνται:   * Οι Τεχνικές ελαστικές σταθερές, * Η Επίδραση των συνιστωσών διατμητικής αλληλεπιδράσεως, SXS, SYS, στην παραμορφωσιακή συμπεριφορά γενικώς ορθοτρόπων στρώσεων, * Τα Συστήματα κυρίων τάσεων και παραμορφώσεων σε ορθότροπα υλικά, * Η Μέτρηση διατμητικών παραμορφώσεων με ηλεκτρομηκυνσιόμετρα, * Τα Σφάλματα πειραματικών μετρήσεων σε δοκιμές ινωδών συνθέτων υλικών, Μέτρηση κατ΄όγκον περιεκτικότητος ινών, * Οι Δοκιμές βάσει προτύπων για χαρακτηρισμό μηχανικών ιδιοτήτων στο επίπεδο της στρώσης, * Οι Διαστρωματικές ιδιότητες (mode I, mode II) και ILSS, * Η Υγροθερμική συμπεριφορά, * Η Μέτρηση συντελεστών θερμικής και υγροσκοπικής διαστολής. * Η Συμπεριφορά σε κόπωση ινωδών συνθέτων υλικών (Μηχανισμοί αστοχίας, Υποβάθμιση μηχανικών ιδιοτήτων αντοχής/δυσκαμψίας), * Οι Δοκιμές βάσει προτύπων για χαρακτηρισμό συμπεριφοράς σε κόπωση, Καμπύλες S-N,   Διαγράμματα σταθερής ζωής. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Λήψη αποφάσεων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Πειραματικός χαρακτηρισμός θερμομηχανικών ιδιοτήτων ορθοτρόπου στρώσεως ινώδους συνθέτου υλικού (Στοιχεία θεωρίας ανισότροπης ελαστικότητας.  Τεχνικές ελαστικές σταθερές, Επίδραση των συνιστωσών διατμητικής αλληλεπιδράσεως, SXS, SYS, στην παραμορφωσιακή συμπεριφορά γενικώς ορθοτρόπων στρώσεων.  Συστήματα κυρίων τάσεων και παραμορφώσεων σε ορθότροπα υλικά.  Μέτρηση διατμητικών παραμορφώσεων με ηλεκτρομηκυνσιόμετρα.  Σφάλματα πειραματικών μετρήσεων σε δοκιμές ινωδών συνθέτων υλικών. Μέτρηση κατ΄όγκον περιεκτικότητος ινών.  Δοκιμές βάσει προτύπων ISO για χαρακτηρισμό μηχανικών ιδιοτήτων στο επίπεδο της στρώσης.  Υγροθερμική συμπεριφορά. Μέτρηση συντελεστών θερμικής και υγροσκοπικής διαστολής.  Δυσθραυστότητα (Αντίσταση) στη διάδοση διαστρωματικών αποκολλήσεων υπό συνθήκες φόρτισης mode I και mode II.  Διαστρωματική αντοχή σε διατμητική φόρτιση (ILSS).  Συμπεριφορά σε κόπωση ινωδών συνθέτων υλικών (Μηχανισμοί αστοχίας, Υποβάθμιση μηχανικών ιδιοτήτων αντοχής/δυσκαμψίας, Δοκιμές βάσει προτύπων για χαρακτηρισμό συμπεριφοράς σε κόπωση, Καμπύλες S-N, Διαγράμματα σταθερής ζωής, Γενικευμένος νόμος Goodman, Στατιστική αξιολόγηση πειραματικών δεδομένων κόπωσης, Νόμοι συσσώρευσης αστοχίας, Μοντέλα πρόβλεψης ζωής). |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη, Πρόσωπο με πρόσωπο και στο Εργαστήριο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε.:  στη Διδασκαλία: Διαφάνειες και Videos  στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Συλλογή δεδομένων, ανάλυση δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων  στην Επικοινωνία με τους φοιτητές: ηλεκτρονικά μηνύματα και dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες/εξάμηνο | | Εργαστήριο (διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών για το Μηχανικό και διαστρωματικό θραυστομηχανικό χαρακτηρισμό των ιδιοτήτων συνθέτων υλικών κατασκευασμένων με διάφορες τεχνικές) | 1 ώρα ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 13 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και εργαστηρίου | 2 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 26 ώρες/εξάμηνο | | Συνθετική Εργασία  (προετοιμασία και παρουσίαση) | 2 ώρες/πείραμα x 5 πειράματα = 10 ώρες/εξάμηνο | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 88 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Παρουσίαση Εργασίας και Γραπτή ή Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Σημειώσεις του μαθήματος (Β. Κωστόπουλος) * Experimental Characterization of Advanced Composite Materials, L.A. Carlsson and R.B. Pipes, 1987, Pentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jercey 07532. * MECHANICS OF FIBROUS COMPOSITES, Mahmood Husein Datoo, 1991, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS LTD. |

**COURSE OUTLINE: EXPERIMENTAL CHARACTERIZATION OF COMPOSITE MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΥ22 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Experimental Characterization of Composite Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures and Laboratory training | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Introduction to Composite Materials  Strength of Materials  (However, in the organization of the curriculum there are no prerequisites) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek/English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Each year a course folder is created in the dropbox where the bibliography, lectures, announcements and the organization of the workshops are posted. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Understanding the Anisotropic nature of Composite Materials and consolidating the necessary tests methods for their full characterization in relation to their Mechanical and Hydro-Thermal behavior. In particular, students learn and understand the necessary tools/techniques for the characterization and measurement of a set of critical properties of materials required for the design and analysis of composite structures. Analysis and Measurements of: • Engineering elastic constants, • The Effect of Shear Interaction Components, SXS, SYS, on the deformation behavior of generally orthotropic layers, • The principal stress and strain systems in orthotropic materials, • Measurement of shear deformations using strain gauges, • Errors of experimental measurements in testing of fibrous composites, Measurement of fiber volume fraction, • Tests based on EN standards for the characterization of the layer mechanical properties, • Interlaminar fracture toughness (mode I, mode II) and ILSS, • Hydro-thermal behavior of composites, • Measurement of the thermal and hygroscopic expansion coefficients. • Fatigue behavior of fibrous composites (Mechanisms of failure, Degradation of mechanical properties strength/stiffness), • Standard Tests for the characterization of fatigue behavior of composites, S-N curves, Constant life diagrams. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Investigation, Analysis and Synthesis of data and information, using the necessary technologies Autonomous work Teamwork Decision making Promote free, creative and productive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Experimental characterization of thermomechanical properties of orthotropic layer of fibrous composites (Basics of anisotropic theory of elasticity). Engineering elastic constants, Effect of the shear interaction components, SXS, SYS, on the deformation behavior of generally orthotropic layers. The principal stress and strain systems in orthotropic materials,  Measurement of shear deformations using strain gauges, Errors of experimental measurements in tests of fibrous composites. Measurement of fiber volume fraction, Tests based on EN & ISO standards to characterize mechanical properties at the layer level. Hydrothermal behavior. Measurement of thermal and hygroscopic expansion coefficients. Interlaminar fracture toughness under mode I and Mode II loading conditions. Interlaminar Shear Strength (ILSS). Fatigue behavior of fibrous composites (Mechanisms of failure, Degradation of mechanical properties (strength and stiffness), Tests based on standards for characterization of fatigue behavior, SN curves, Constant life diagrams, Generalized Goodman law, Statistical evaluation of experimental fatigue data, Damage accumulation laws. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In-class (lectures) and Laboratory training |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching: Slides and Videos Laboratory Training: Data collection, data analysis and presentation of results Communication with student: emails and dropbox |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hours per week x 13 weeks per semester = 39 hours / semester | | Laboratory training (Mechanical and fracture mechanics characterization of Composites) | 1 hour per week x 13 weeks per semester = 13 hours | | Study of theory and testing standards | 2 hours per week x 13 weeks per semester = 26 hours / semester | | Project (preparation and Presentation) | 2 hours / experiment x 5 experiments = 10 hours / semester | | Total number of hours for the Course | 88hours/semester  3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Presentation of project and Written or Oral Examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Lecture Notes (V. Kostopoulos) * Experimental Characterization of Advanced Composite Materials, L.A. Carlsson and R.B. Pipes, 1987, Pentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jercey 07532. * MECHANICS OF FIBROUS COMPOSITES, Mahmood Husein Datoo, 1991, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS LTD. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_MY12 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Σχεδιασμός με Σύνθετα Υλικά | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα γιά την παρακολούθηση του μαθήματος όμως είναι βοηθητικό γιά την κατανόηση ο φοιτητής να έχει στέρεες γνώσεις αντοχής υλικών, θεωρίας ελαστικότητος, ελαφρών κατασκευών και μηχανικής συνθέτων υλικών | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1124/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Οι φοιτητές στο τέλος του εξαμήνου πρέπει να είναι σε θέση:  1. Να σχεδιάζουν διατάξεις στρώσεων και να επιλέγουν υλικά για στοιχεία μηχανών από πολύστρωτα σύνθετα βάσει της φόρτισης και των λειτουργικών απαιτήσεων της εφαρμογής  2. Να αναλύουν κατασκευές από σύνθετα υλικά (Σ.Υ.) υπό ακραία και δυναμικά φορτία, να ελέγχουν την ελαστική ευστάθεια και την μορφική συμπεριφορά σε ταλάντωση  3. Να μπορούν να σχεδιάζουν κατασκευαστικά στοιχεία από Σ.Υ. προετοιμάζοντας μοντέλλα πεπερασμένων στοιχείων  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες στις εργασίες Σπουδαστική και Διπλωματική σε σχετικό αντικείμενο.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη & ομαδική εργασία  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ανάλυση τάσεων σε κατασκευαστικά στοιχεία πολυστρώτων δομών (Διατύπωση καταστατικών εξισώσεων πολυστρώτων πλακών σε κατάλληλα μετατοπισμένα συστήματα συντεταγμένων, υπολογισμός δυσκαμψίας πλακών με ενισχυτικά νεύρα), Ελαστική ευστάθεια και ελεύθερη ταλάντωση πολυστρώτων πλακών, Μελέτη αστοχίας πολυστρώτων δομών (Συντελεστής αντοχής, φορτία FPF, υποβάθμιση ελαστικών ιδιοτήτων-κατανεμημένη αστοχία, τόποι αστοχίας LPF, φορτία σχεδιασμού), Γενικές αρχές αξιοπιστίας κατασκευών από σύνθετα υλικά στο πλαίσιο του ISO 2394, Σχεδιασμός διατάξεως στρώσεων πολυστρώτου δομής, Σχεδιασμός σε κόπωση κατασκευαστικών στοιχείων από πολύστρωτα Σ.Υ., Σχεδιασμός συνδέσμων στοιχείων από Σ.Υ, Παράδειγμα εφαρμογής: Μεθοδολογία σχεδιασμού πτερυγίων ανεμογεννητριών |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο. Από πίνακος διδασκαλία και προβολή παρουσιάσεων γιά επεξήγηση θεωρίας και επίλυση προβλημάτων |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (e-class) στην Διδασκαλία & στην Επικοινωνία με τους φοιτητές. Παροχή βοηθητικού υλικού στον ιστότοπο του e-class: 13 παρουσιάσεις power point με όλες τις παραδόσεις, τεχνικά άρθρα. Εκτέλεση εργασίας γιά σχεδιασμό κατασκευαστικού στοιχείου από πολύστρωτα σύνθετα υλικά: ημι-αναλυτικός υπολογισμός ή ανάπτυξη αριθμητικού μοντέλλου πεπ. στοιχείων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 ώρες | | Μελέτη θεωρίας και βοηθητικού υλικού | 20 ώρες | | Μελέτη και σχεδιασμός κατασκευαστικού στοιχείου από Σύνθετα Υλικά | 16 ώρες | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική προφορική εξέταση μαθήματος και αξιολόγηση τεχνικής έκθεσης της εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : Υπάρχει σχετική εκτεταμένη προτεινόμενη βιβλιογραφία στον ιστότοπο e-class του μαθήματος Σχεδιασμός με Σύνθετα Υλικά, στον κατάλογο Έγγραφα>Σημειώσεις.  Επίσης δίνονται σημειώσεις σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο pdf):  1. Σχεδιασμός με Σύνθετα Υλικά, Θ. Π. Φιλιππίδης, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2018 |

**COURSE OUTLINE: DESIGN WITH COMPOSITE MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_MY12 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Design with Composite Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Typically, none. However, a solid background in strength of materials, theory of elasticity, mechanics of composite materials will be helpful for the student | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1124/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| By the end of this course the students will be able to:  1. Specify the layup of laminated structures and select appropriate composite materials for structural elements based on the loading and operational requirements  2. Analyze structures made of composite materials under extreme and dynamic loading, control elastic stability and modal response of laminated plates  3. Design structural elements made of composite materials and implementing finite element models  This knowledge is necessary for related Diploma Thesis projects. The learning outcomes of this course correspond to the descriptive index 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Adapt to new situations  Decisions making  Autonomous & Team work  Promote free, creative and inductive thinking  Design and management | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Stress analysis in laminated structural elements made of FRP composites, 3D elastic constants of a laminated structure, Thermal expansion coefficients, Failure of laminated plates (FPF loads, plate failure due to hygrothermal loading, ultimate failure of laminate structure LPF, degradation of mechanical properties−distributed failure, design criteria), General principles of composite structural reliability (ISO 2394), Selection of stacking sequence in laminated structures (empirical methods, use of FPF and LPF failure loci, principal-stress method), Fatigue design of laminated structural components (material characterization, determination of stress sequences, load cycle counting, constant life diagrams, fatigue strength criterion, damage accumulation law, life prediction under complex stress state and spectral loading), Joints design for composites (bolted and adhesive), Application example: Design methodology for horizontal−axis wind turbine rotor blades |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Platform of a complete Course Management System that supports Asynchronous eLearning Services (e-class), use of technological aids for teaching |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 h | | Study of Theory | 20 h | | Practicing in solving problems, code preparation | 16 h | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 75 h | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Oral exam in theoretical aspects and algorithm implementation. Assessment of the project report. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Extended list of recommended literature is provided in the course (e-class) site.  Also:  1. Design with Composite Materials, T. P. Philippidis, University of Patras, 2018 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ – ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΚΕ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ31 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανάλυση Σημάτων-Αισθητήρες-Εφαρμογές ΜΚΕ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μαθηματικά Ι,ΙΙ, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1237/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση του φοιτητή Μηχανολόγου & Αεροναυπηγού Μηχανικού με τις θεμελιώδεις αρχές της ανάλυσης ψηφιακού σήματος καθώς επίσης και η πρακτική εφαρμογή τους σε πραγματικά σήματα κατά τη διάρκεια εργασίας που λαμβάνει χώρα σε όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Βασικές τεχνικές όπως ο Μετασχηματισμός Fourier αλλά και εξελιγμένες σύγχρονες τεχνικές όπως ο μετασχηματισμός κυματιδίων παρουσιάζονται αναλύονται και εφαρμόζονται σε πραγματικά σήματα. Έμφαση δίδεται τόσο στη μαθηματική τους περιγραφή όσο και στην πρακτική τους υλοποίηση με τη χρήση Matlab. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Βασικά στοιχεία θεωρίας σημάτων, κατάταξη σημάτων, συνεχή και διακριτά σήματα, συστήματα και κατάταξη συστημάτων. Γραμμικά χρονικά αναλλοίωτα συστήματα (ΓΧΑΣ), απόκριση και ιδιότητες συστημάτων συνεχούς και διακριτού χρόνου, συνέλιξη. Συχνοτική απόκριση ΓΧΑΣ, Μετασχηματισμός Discrete Time Fourier, Μετασχηματισμός z, Διακριτός μετασχηματισμός Fourier, FFT, ανάλυση σημάτων διακριτού χρόνου, Φάσμα ισχύος και εξομάλυνση του, Μετασχηματισμός Welch και περιοδογραμμα, Φίλτρα, Μετασχηματισμοί χρόνου συχνότητας (Short time FFT, Wigner-Ville, Choi-Williams), Βασικά στοιχεία θεωρίας μετασχηματισμού κυματιδίων (wavelets), συνεχής (CWT) και διακριτός (DWT) μετασχηματισμός κυματιδίων, Παραδείγματα ανάλυσης πραγματικών σημάτων από εφαρμογές Μη καταστροφικού ελέγχου με χρήση MatLab |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Παρουσιάσεις Powerpoint |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις / Φροντιστήριο | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | | Μελέτη των φοιτητών | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 6 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Παρουσίαση (powerpoint) εργασίας εξαμήνου (Ελληνικά) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Ανάλυση Σημάτων – Πανεπιστημιακές Σημειώσεις – Θεόδωρος Λούτας |

**COURSE OUTLINE: SIGNAL PROCESSING – SENSORS – APPLICATIONS (NDT)**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ31 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Signal Processing-Sensors-Applications (NDT) | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Mathematics Ι,ΙΙ , Applied Mathematics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1237/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The goal of the module is to acquaint the student with the fundamental signal processing techniques and to apply them in an engineering project that runs throughout the semester. Basic digital signal processing techniques such as Discrete Fourier Transform as well as state-of-the-art ones (Wigner-Ville, wavelet transform etc) are presented and thoroughly discussed. Emphasis is given on the mathematical descriptions as well as to their practical implementation with Matlab. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adaptation in new environments  Decision Making  Exercise of criticism and self-criticism  Promotion of free, creative and deductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Introduction to digital signal processing, basic theory, signals and systems approach, Linear shift invariant (LSI) systems properties, frequency response of LSI systems, Discrete Time Fourier Transform, z-transform, Discrete Fourier Transform, FFT, Power spectrum and averaging, periodogram and Welch transform, Filters, Introduction to time-frequency transforms, Short time FFT, Wigner-Ville, Introduction to Wavelet transform, applications in Matlab |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint presentations |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | | Students studying | 3 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 1.5 ECTS | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 6 ωρες/εβδ x 13 εβδ = 39 ώρες = 3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Semester project presentation (powerpoint) (Greek and English) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Ανάλυση Σημάτων – Πανεπιστημιακές Σημειώσεις – Θεόδωρος Λούτας |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΚΟΠΩΣΗ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ32 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Κόπωση Αεροναυπηγικών Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 2 | | 2 |
| Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων & προετοιμασία για συνθετική εργασία | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Επιστήμης των Υλικών και της Θραυστομηχανικής). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://www.mead.upatras.gr/lang\_el/courses/view\_details/114 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό σχετικά με τα υλικά του αεροσκάφους τις βασικές έννοιες της κόπωσης, τους ορισμούς και τις καμπύλες Woehler Να μελετήσουν μεθόδους σχεδιασμού, τον σχεδιασμό με ανοχή στη βλάβη, τους μηχανισμούς κόπωσης, τις επιφάνειες θραύσης κόπωσης, τη διάδοση ρωγμής υπό ομαλά σταθερά φορτία κόπωσης, την επίδραση των υπερφορτίσεων και υποφορτίσεων στην διάδοση ρωγμών κόπωσης, την διάδοση ρωγμών κόπωσης υπό πραγματικά ιστορικά κόπωσης δομικών μερών του αεροσκάφους, την κατάσταση πολλαπλής βλάβης κόπωσης και το γηράσκον αεροσκάφος, τη δομική ακεραιότητα και τις περιβαλλοντικές επιδράσεις στην κόπωση των υλικών (διάβρωση, θερμοκρασία), καθώς και την κόπωση αεροναυπηγικών κατασκευών.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε πολλά μαθήματα του Μηχανολόγου και Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Εισαγωγή στα Σύνθετα Υλικά, Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών, Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Μηχανική Συνθέτων Υλικών, κλπ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το παρόν μάθημα αποσκοπεί στην απόκτηση των ακολούθων γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Τα υλικά του αεροσκάφους - Βασικές έννοιες της κόπωσης, ορισμοί - Καμπύλες Woehler - Μέθοδοι σχεδιασμού - Σχεδιασμός με ανοχή στη βλάβη - Μηχανισμοί κόπωσης - Επιφάνειες θραύσης κόπωσης - Διάδοση ρωγμής υπό ομαλά σταθερά φορτία κόπωσης - Επίδραση των υπερφορτίσεων και υποφορτίσεων στην διάδοση ρωγμών κόπωσης - Διάδοση ρωγμών κόπωσης υπό πραγματικά ιστορικά κόπωσης δομικών μερών του αεροσκάφους - Κατάσταση πολλαπλής βλάβης κόπωσης και γηράσκον αεροσκάφος - Δομική ακεραιότητα - Περιβαλλοντικές επιδράσεις στην κόπωση των υλικών (διάβρωση, θερμοκρασία) - Κόπωση αεροπορικών κατασκευών |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή Εργασία, Επίλυση Προβλημάτων, Προφορική Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών. Παντελάκης Σ., Τσερπές Κ. 2. Αεροναυπηγικά Υλικά. Παντελάκης Σ. 3. Fatigue of Structures and Materials. Schilve 4. Fatigue of Materials. Suresh 5. Metal Fatigue in Engineering. Stephens, Fatemi, Stephens, Fuchs |

**COURSE OUTLINE: FATIGUE OF AERONAUTICAL STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΜΕ32 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Fatigue of Aeronautical Structures | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 2 | | 2 |
| Problem solving | | | 1 | | 1 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Science of Materials and Fracture Mechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://www.mead.upatras.gr/lang\_en/courses/view\_details/114 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge of fatigue and the Woehler curves regarding the materials used in aircrafts. They study the design concepts, the damage tolerance design, the fatigue mechanisms, the fatigue fracture surfaces, the fatigue crack growth, the multi-site damage and the ageing aircraft, the structural integrity and the environmental effects as well as the fatigue of aircraft structures.  This knowledge is necessary and is used in many courses of Mechanical Engineering and Aeronautics, such as Introduction to Composite Materials, Mechanical Behavior of Materials, Finite Elements for Structural Analysis, Mechanics of Composite Materials etc.  The learning outcomes of this course correspond to the descriptive indicator 8, according to the European Qualifications Framework. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Aeronautical materials - Fundamental aspects of fatigue - Woehler curves - Fatigue mechanisms - Design concepts - Damage tolerance design - Fatigue fracture characteristics - Fatigue crack growth under constant amplitude loading - Effect of overloads & underloads on the fatigue crack growth behavior - Fatigue crack growth under variable and real loading conditions - Multi-site damage and ageing aircraft - Structural integrity - Environmental effects (corrosion, temperature) on the fatigue behavior of aeronautical materials - Fatigue of aircraft structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project work, Problem solving, Final oral examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Mechanical Behavior of Materials. Pantelakis Sp.., Tserpes K. 2. Aeronautics Materials. Pantelakis Sp. 3. Fatigue of Structures and Materials. Schilve 4. Fatigue of Materials. Suresh 5. Metal Fatigue in Engineering. Stephens, Fatemi, Stephens, Fuchs |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | ΜΕΑ\_ΜΕ34 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνητά Οργανα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν αφομοιώσει γνώσεις εμβιομηχανικής και ρευστομηχανικής που έχουν διδαχτεί στα προηγούμενα εξάμηνα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** |  | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αυτό είναι εισαγωγή στη φυσιολογία οργάνων και βιολογικών συστημάτων και στη μηχανική συμπεριφορά των αντίστοιχων τεχνητών. Οι στόχοι του μαθήματος είναι:   * Να δώσει στο φοιτητή και τη φοιτήτρια του Τμήματος τις βασικές γνώσεις για την μηχανική συμπεριφορά, οργάνων και βιολογικών συστημάτων (ιδιαίτερα του ανθρωπίνου σώματος) χρησιμοποιώντας τις αρχές και τους νόμους της φυσιολογίας, ανατομίας και μηχανικής. * Να κατανοήσει ο φοιτητής την μηχανική πολυπλοκότητα των βιολογικών συστημάτων. * Να κατανοήσει τις λειτουργίες τους με σκοπό να σχεδιάσει ένα τεχνητό όργανο που να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο την αντίστοιχη λειτουργία του βιολογικού οργάνου ή συστήματος. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Να μπορούν να εφαρμόσουν τις αρχές και μεθόδους της εμβιομηχανικής και βιορεολογίας στην μελέτη των βιολογικών συστημάτων και των αντίστοιχων τεχνητών. * Να μπορούν να ποσοτικοποιούν την λειτουργική αποτελεσματικότητα του βιολογικού οργάνου και να την συγκρίνουν με την αντίστοιχη του τεχνητού. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Τεχνητές καρδιακές βαλβίδες. Αντλίες αίματος, συσκευές εξωσωματικής κυκλοφορίας, κοιλιακή υποβοήθηση, πλήρης τεχνητή καρδιά. Τεχνητά αγγεία και νάρθηκες διάνοιξης (στεντς). Ιστομηχανικά τεχνητά όργανα.  Εισαγωγή στις αρχές της βιορεολογίας, Ροή αίματος σε τριχοειδή αγγεία. Ανατομία και δομικά στοιχεία του αγγείου. Ανατομία και φυσιολογία των πνευμόνων. Φαινόμενα μεταφοράς αερίων οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα από τους πνεύμονες στα αγγεία. Εμβιομηχανικό μοντέλο προσέγγισης της φυσιολογίας του αναπνευστικού συστήματος. Εισαγωγή στους Τεχνητούς πνεύμονες. Τεχνητοί οξυγονωτές.  Ανατομία και φυσιολογία των νεφρών. Φαινόμενα Μεταφοράς μάζας στους νεφρούς. Εμβιομηχανικό μοντέλο προσέγγισης της λειτουργίας των νεφρών. Τεχνητός νεφρός, αποτελεσματικότητα της λειτουργίας του τεχνητού νεφρού, ορισμός της αιμοκάθαρσης.  Ανατομία και φυσιολογία του οργάνου της όρασης, τεχνητός αμφιβληστροειδής, τεχνητή όραση.  Ανατομία και¨φυσιολογία του οργάνου της ακοής, Τεχνητή ακοή, ακουστικά βαρηκο’ϊας.  **Λέξεις-κλειδιά**: Εμβιομηχανική, βιορεολογία, τεχνητοί πνεύμονες, τεχνητός νεφρός, αιμοκάθαρση, τεχνητή ακοή, τεχνητή όραση. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία (2 ώρες/εβδομάδα): διαλέξεις με την χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων που αφορούν στη θεωρία και την εφαρμογή της σε τυπικές εμβιομηχανικές εφαρμογές με παράλληλη επίλυση υποδειγματικών ασκήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση μαθήματος και παρουσίαση εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **Βιβλιογραφία**   * Fung, Y. C. *Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues*. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, *Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms.* Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * *David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition* Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**COURSE OUTLINE: ARTIFICIAL ORGANS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_MEA34 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Artificial Organs | | | | |
|  | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. The students should have a basic knowledge of biomechanics and biorheology. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** |  | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course is an introduction to the physiology of organs and biological systems and the mechanical behavior of the corresponding artificial organs. The objectives of the course are:  • To give the student of the Department the basic knowledge of the mechanical behaviour of the organs and biological systems (especially of the human body) using the principles and laws of physiology, anatomy and mechanics.  • Understanding the mechanical complexity of biological systems.  • Understand their functions in order to design an artificial organ that approximates as much as possible the corresponding function of the biological organ or system. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the end of this course the student is expected to have developed the following skills:  • Be able to apply the principles and methods of biomechanics and biorheology in the study of biological systems and their corresponding artificial ones.  • Be able to quantify the functional efficacy of the biological organ and compare it with its corresponding artificial ones. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Artificial heart valves. Blood pumps, extracorporeal circulation, ventricular assist devices, total artificial heart. Artificial blood vessels and stents. Tissue engineered artificial organs.  Introduction to the principles of biorheology, Flow of blood in capillaries. Anatomy and structural elements of the vessel. Anatomy and physiology of the lungs. Phenomena of oxygen and carbon dioxide transport from the lungs to the vessels. Biomechanical approach to the physiology of the respiratory system. Introduction to Artificial Lungs. Artificial oxygenators.  Anatomy and physiology of the kidneys. Phenomena of mass transfer to the kidneys. Biomechanical approach to kidney function. Artificial kidney, effectiveness of artificial kidney function, definition of hemodialysis.  Anatomy and physiology of the organ of vision, artificial retina, artificial vision.  Anatomy and physiology of the organ of hearing , Artificial hearing, hearing aids.    **Keywords:** Biomechanics, bioreology, artificial lungs, artificial kidney, hemodialysis, artificial hearing, artificial vision. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* |  |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Lectures using slides (MS PowerPoint) combined with standard class teaching, mainly for solving of problems to consolidate the theoretical knowledge. Besides notes, the students are provided with the slides of the lectures (in electronic form) as well as with additional educational material, such as publications in scientific journals. They are also guided in literature search and in retrieving relevant information from the Internet.  Implementation and presentation of a project involving, among others, literature search (optional). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Project |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination. Presentation of the project. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| **Recommended Books**   * Fung, Y. C. Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms. Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ2 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βιομηχανική Διοίκηση | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις Διοίκησης Επιχειρήσεων. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-17.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| 1. Κατανόηση της έννοιας του Οικονομικού οργανισμού και του εσωτερικού / εξωτερικού του περιβάλλοντος.  2. Γνώση των μεθόδων οικονομικής ανάλυσης για τη χρονική αξία του χρήματος  3. Κατανόηση της Κοινωνικής Περιβαλλοντικής Ευθύνης κάθε οργανισμού.  4. Γνώση κατάστρωσης της Συνάρτησης Κόστους μιας επένδυσης και κοστολόγηση του κύκλου ζωής της.  5. Γνώση κατάστρωσης επιχειρηματικού σχεδίου μιας επιχείρησης και Εκτίμηση των κινδύνων που διατρέχει από το εσωτερικό και εξωτερικό της περιβάλλον. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Οικονομικός οργανισμός – εσωτερικό / εξωτερικό περιβάλλον  Εισαγωγή στην Τεχνική Οικονομική – χρονική αξία χρήματος  Μέθοδοι οικονομικής ανάλυσης  Μελέτες περιπτώσεων  Κοινωνική περιβαλλοντική ευθύνη  Συνάρτηση κόστους  Κοστολόγηση κύκλου ζωής  Εκτίμηση κινδύνου – επιχειρηματικό σχέδιο |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Video |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας | 36 | | Ασκήσεις - Παραδείγματα | 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 105 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική  Μέθοδος αξιολόγησης: Γραπτή εργασία (100%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στην ιστοσελίδα του μαθήματος: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-17.html> . |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Μουστάκης, Β.Σ. (2013), Πρακτικός οδηγός οικονομικής ανάλυσης, Τζιόλα, Αθήνα. |

**COURSE OUTLINE: INDUSTRIAL MANAGEMENT**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΥ2 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Industrial Management | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Basic knowledge of Business Administration is required. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-17.html> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| 1. Understand the concept of the Economic Organization and its internal / external environment.  2. Knowledge of methods of economic analysis for the time value of money  3. Understand the Social Environmental Liability of each organization.  4. Know how to allocate the costing function of the investment and its life cycle costing.  5. Knowledge of the suitability of an enterprise's business plan and the assessment of risks from its internal and external environment. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Adapting to new situations  Decision-making  Team work  Respect for the natural environment  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Production of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Economic organization - internal / external environment  Introduction to Technical Economic Analysis - time value of money  Methods of economic analysis  Case studies  Social environmental responsibility  Cost function  Life cycle costing  Risk assessment - business plan |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | PowerPoint slides  Videos |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Study and analysis of bibliography | 36 | | Exercises - examples | 30 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 105 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Assessment language: Greek.  The evaluation includes a Written examination (100%)  The evaluation criteria are explicitly mentioned in the site of the course: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-17.html> . |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Lanigan, M. (1992), Engineers in Business, Addison-Wesley, Great Britain.  2. Turney, P.B.B. (1997), Activity based costing: the performance breakthrough, Kogan Page, London. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ6 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-i.html> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα αυτό αποτελεί μια εισαγωγή στα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (ΠΣΔ), όπως αυτά διαμορφώνονται υπό το πρίσμα των τρεχόντων οικονομικών, τεχνολογικών και κοινωνικών αλλαγών (διεθνοποίηση της οικονομίας, ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών της Πληροφορικής, κλπ.). Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι: α) Γνώση βασικών εννοιών από τη θεωρία των πληροφοριών και τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων. β) Κατανόηση της αλληλεξάρτησης των ΠΣΔ με μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό, μελετώντας τα συστήματα αυτά από τη σκοπιά του management. γ) Κατανόηση των βασικών δομικών ενοτήτων ενός ΠΣΔ (λογισμικό, βάσεις δεδομένων, δίκτυα τηλεπικοινωνιών) και γνώση των σχετικών τεχνολογιών Πληροφορικής. δ) Γνώση σύγχρονων εφαρμογών ΠΣΔ σε διαφόρων τύπων επιχειρήσεις και οργανισμούς. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Λήψη αποφάσεων * Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Εισαγωγή στα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης  Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης στο Νέο Διοικητικό και Επιχειρησιακό Περιβάλλον  Ο Στρατηγικός Ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων  Πληροφοριακά Συστήματα, Οργανισμοί και Επιχειρησιακές Διαδικασίες  Πληροφορία, Διοίκηση και Λήψη Αποφάσεων  Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Επεξεργασία Πληροφοριών  Λογισμικό Πληροφοριακών Συστημάτων  Διαχείριση Δεδομένων  Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα  **Λέξεις-κλειδιά:** Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης; Λήψη Αποφάσεων; Διαχείριση Δεδομένων; Διαδίκτυο. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 31 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:   * Εργασία και Παρουσίαση (40%) * Γραπτή Τελική Εξέταση (60%)   Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο site του μαθήματος: <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-i.html> |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. K.C. Laudon & J.P. Laudon, “Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (11η Αμερικάνικη Έκδοση)”, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2015, Αθήνα, ISBN: 978-960-461-623-7.  2. P. Wallace, “Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης”, Εκδόσεις Κριτική, 2014, Αθήνα, ISBN:978-960-218-886-6.  3. Αντώνης Δημητριάδης, “Διοίκηση-Διαχείριση Πληροφοριακών Συστημάτων”, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1998, Αθήνα, ISBN: 9607981022. |

**COURSE OUTLINE: MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ6 | **SEMESTER** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Management Information Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised general knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-i.html> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| This course provides students with an introduction to Management Information Systems (MIS) and their use in contemporary business settings. The expected learning outcomes are: a) Knowledge of the fundamentals of information theory and decision making process. b) Knowledge of the interdependency between MIS and organizations, adopting a management perspective. c) Knowledge of the basic MIS components (software, databases, networking) and related technologies. d) Knowledge of contemporary MIS applications in diverse business settings. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| * Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology * Decision-making * Production of new research ideas * Project planning and management * Criticism and self-criticism * Working independently * Team work | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Introduction to Management Information Systems  Management Information Systems in the New Administrative and Operational Environment The Strategic Role of Information Systems Information Systems, Organizations and Business Processes Information, Management and Decision Making Computers and Information Processing Information Systems Software Data & Knowledge Management Telecommunications and Networks  **Keywords:** Management Information Systems, Decision Making, Data Management, Internet. |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Use of ICT in teaching and communication with students |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 31 | | Project | 30 | | Essay writing | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 120 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:   * Written work and presentation (40%) * Written final exams (60%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the site of the course: <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-i.html> |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. K.C. Laudon & J.P. Laudon, “Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (11η Αμερικάνικη Έκδοση)”, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2015, Αθήνα, ISBN: 978-960-461-623-7.  2. P. Wallace, “Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης”, Εκδόσεις Κριτική, 2014, Αθήνα, ISBN:978-960-218-886-6.  3. Αντώνης Δημητριάδης, “Διοίκηση-Διαχείριση Πληροφοριακών Συστημάτων”, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1998, Αθήνα, ISBN: 9607981022. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ7 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εργονομία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** |  | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να μελετήσει την διεπιφάνεια μεταξύ των εργαζομένων και του χώρου εργασίας. Για το σκοπό αυτό παρέχονται οι απαραίτητες γνώσεις στους σπουδαστές του τμήματος μηχανολόγων και αεροναυπηγών μηχανικών, με σκοπό τη κατανόηση των διαφόρων φυσικών και φυσιολογικών παραμέτρων που συμμετέχουν και προσδιορίζουν την αλληλεπίδραση των εργαζομένων με το εργασιακό τους περιβάλλον καθώς επίσης και τις α. θετικές επιπτώσεις που έχουν στην προσωπική τους βελτίωση, την εκτέλεση των εργασιών τους και β. εργονομικές παρεμβάσεις για τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Στο τέλος αυτού του μαθήματος o/η φοιτητής/φοιτήτρια αναμένεται να έχει αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:   * Να μπορούν να εφαρμόσουν τις αρχές και μεθόδους της εργονομίας στην μελέτη και εφαρμογή εργονομικών μεθοδολογιών για την εκτέλεση μιας εργασίας. * Να μπορούν να ποσοτικοποιούν την αποτελεσματικότητα μια εργονομικής παρέμβασης στη μείωση του εργασιακού φόρτου και την επικινδυνότητα μιας εργασίας ή γενικά ενός εργασιακού περιβάλλοντος. | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * + - 1. Ανθρωπομετρία 2. Σχεδιασμός εργονομικών θέσεων εργασίας 3. Μυϊκή εργασία και μυϊκή κόπωση, μυοσκελετικά εμβιομηχανικά μοντέλα σε εργασίες ανύψωσης φορτίου 4. Βασικές αρχές ηλεκτρομυογραφίας, μέθοδοι αξιολόγησης κόπωσης μυών 5. Αποδοτικότητα στην εργασία 6. Θόρυβος στο χώρο εργασίας και φυσιολογία της ακοής, 7. φυσικός και τεχνητός φωτισμός και φυσιολογία της όρασης, 8. Χρόνος και εργασία, 9. Θερμική άνεση στο χώρο εργασίας. Εκτίμηση του κινδύνου από την θερμική δυσφορία, 10. Βιορυθμοί και εργονομικά ωράρια εργασίας.       2. Εργαστηριακές ασκήσεις: α. Εκτίμηση της θερμικής κόπωσης, β. εκτίμηση του θορύβου στον εργασιακό χώρο του μηχανουργείου του τμήματος, γ. εργονομική παρέμβαση σε μη εργονομικά σχεδιασμένο χώρο εργασίας.       3. Λέξεις-κλειδιά: Εργονομία, θόρυβος, θερμική άνεση, ηλεκτρομυογραφία, μυική καταπόνηση, μυική κόπωση, επικινδυνότητα εργασίας. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία (3 ώρες/εβδομάδα): διαλέξεις με την χρήση πίνακα και ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων που αφορούν στη θεωρία και την εφαρμογή της σε τυπικές εμβιομηχανικές εφαρμογές με παράλληλη επίλυση υποδειγματικών ασκήσεων. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις |  | | Εκπόνηση μελέτης (project) |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση μαθήματος και παρουσίαση εργασίας |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| **Βιβλιογραφία**   * Fung, Y. C. *Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues*. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 9780387979472. * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, *Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms.* Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * *David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition* Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**COURSE OUTLINE: ERGONOMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ7 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Ergonomics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** |  | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| a. To study the interface between workers and workplace. For this gives the necessary knowledge to the students of the engineering department and aeronautics, understanding of various physical and physiological conditions that occur during the interaction of the workers with their working environment as well as the impact these conditions have on their personal improvement, their health and the performance of their work and b. ergonomic interventions to reduce the negative impacts. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| At the completion of this course the student is expected to have developed the following skills:  • Be able to apply the principles and methods of ergonomics to the study and implementation of ergonomic methodologies for performing a task.  • Be able to quantify the effectiveness of an ergonomic intervention in reducing workload and the risk of a job or generally a working environment. | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Anthropometry, 2. Design of ergonomic work places 3. Muscle work and muscle fatigue, musculoskeletal biomechanical models in load lifting operations, 4. Fundamentals on electromyography, muscle fatigue assessment methods, 5. Efficiency at work, 6. Noise in the work and physiology of hearing, 7. natural and artificial lighting and physiology of vision, 8. Time and labor, 9. Thermal comfort in the workplace. Assessment of the discomfort hazard 10. Biorhythm and ergonomic shifts.  Laboratory exercises: a. Assessment of thermal fatigue, b. noise assessment in the machine workplace, c. ergonomic intervention in Non Ergonomically designed workplace. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* |  |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Lectures using slides (MS PowerPoint) combined with standard class teaching, mainly for solving of problems to consolidate the theoretical knowledge. Besides notes, the students are provided with the slides of the lectures (in electronic form) as well as with additional educational material, such as publications in scientific journals. They are also guided in literature search and in retrieving relevant information from the Internet.  Implementation and presentation of a project involving, among others, literature search (optional). |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures |  | | Project |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written examination. Presentation of the project. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| **Recommended Books**   * Kroemer K.H.E. and Grandjean E., Fitting the task to the human, CRC Press, 1997. ISBN 9781482263046 * C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, *Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms.* Cambridge University Press,2007. ISBN-13 978-0-521-84112-2. * Waldemar Karwowski, William S. Marras, Occupational Ergonomics: Principles of Work Design, CRC Press, 2003. ISBN 9780849318023 * Martha J. Sanders, Ergonomics and the Management of Musculoskeletal Disorders, Elsevier Health Sciences, 2003. ISBN 978-0-7506-7409-6. * *David A. Winter, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Fourth Edition* Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-39818-0. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ14 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανάλυση Πειραματικών Δεδομένων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις | | | 3 ώρες / εβδομάδα | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Πιθανοθεωρία – Στατιστική | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1175/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται προηγμένα εργαλεία και τεχνικές στατιστικής για την ανάλυση πειραματικών δεδομένων καθώς επίσης και το στατιστικό πακέτο SPSS 21.0.  Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τεχνικές όπως η απλή και η πολλαπλή παλινδρόμηση, η ανάλυση διασποράς και οι μη παραμετρικοί έλεγχοι υποθέσεων οι οποίες είναι πολύ συχνά είναι άρρηκτα συνδεμένες με βασικά προβλήματα των μηχανικών.  Τέλος, στόχος του μαθήματος αποτελεί και η εξοικείωση των φοιτητών με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:   * χρησιμοποιεί μοντέλα παλινδρόμησης για την περιγραφή της γραμμικής σχέσης μεταξύ μίας εξαρτημένης μεταβλητής και μιας ή περισσοτέρων ανεξάρτητων μεταβλητών και την πρόβλεψη της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής με βάση την παρατήρηση των άλλων μεταβλητών. * ελέγχει την κανονικότητα των διαθέσιμων δεδομένων και επιλέγει κατάλληλους ελέγχους υποθέσεων κάθε φορά. * επιλέγει και εφαρμόζει κατάλληλες στατιστικές τεχνικές για να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα από τα διαθέσιμα δεδομένα του/της. * αναλύει δεδομένα με χρήση του στατιστικού πακέτο SpSS. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αυτόνομη Εργασία  Ομαδική Εργασία  Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές και οι κατανομές τους   (Πολυωνυμική κ-διάστατη τ.μ, υπεργεωμετρική κ-διάστατη τ.μ, διδιάστατη κανονική τ.μ. συνδιασπορά, συντελεστής συσχέτισης δύο τ.μ., ανεξαρτησία τ.μ., συναρτήσεις δύο ή περισσοτέρων τ.μ.).   * Έλεγχος χ2 (Ο έλεγχος χ2 ως κριτήριο προσαρμογής, πίνακες συνάφειας, έλεγχος ανεξαρτησίας, έλεγχος ομογένειας, σύγκριση ποσοστών, * Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov * Απλή και πολλαπλή παλινδρόμηση (μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους του γραμμικού μοντέλου.) * Ανάλυση διασποράς (Ανάλυση διασποράς με ένα, δύο παράγοντες) * Μη παραμετρικοί έλεγχοι (Wilcoxon, Mann- Whitney, Kruskall - Wallis, Friedman τεστς) |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | * + - 1. Διδασκαλία στο εργαστήριο H/Y: Διαλέξεις με χρήση διαφανειών που αφορούν στη θεωρία, σε ασκήσεις και σε εφαρμογές στην περιοχή του Μηχανικού.       2. Επίλυση επιπλέον ασκήσεων με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SpSS 21.0 |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Σε κάθε διάλεξη χρησιμοποιούνται διαφάνειες οπότε είναι απαραίτητη η χρήση βιντεοπροβολέα και ταυτόχρονα γίνεται επίδειξη του στατιστικού πακέτου SpSS 21.0 για το αντίστοιχο κομμάτι ύλης  Επίσης, οι διαφάνειες των διαλέξεων αναρτώνται στην ειδική πλατφόρμα του πανεπιστημίου eclass. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 | | Εργαστηριακές ασκήσεις που εστιάζουν στην εμπέδωση της θεωρίας και την εξοικείωση με το στατιστικό πακέτο SpSS | 13 | | Τελική παρουσίαση εργασιών | 3 | | Αυτοτελής Μελέτη | 33 | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Ενδιάμεσα σετ ασκήσεων πάνω στην ύλη του μαθήματος (50%)  Ανάπτυξη και παρουσίαση ενός θέματος που επιλέγεται από το φοιτητή σε συνεργασία με τον διδάσκοντα πάνω σε θέμα που συνδέεται άμεσα με την ύλη του μαθήματος (50%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Στατιστική, Κολύβα – Μαχαίρα Φ. και Μπόρα Σέντα Ε, εκδόσεις ΖΗΤΗ, (2012)  Στατιστικά μοντέλα παλινδρόμησης, Οικονόμου Π. και Καρώνη Χ. Εκδόσεις Συμεών, (2010)  Εφαρμοσμένη Στατιστική (τόμος 2), Μανατάκης Ε. Εκδόσεις Συμμετρία (2006) |

**COURSE OUTLINE: ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DATA**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΔΥ14 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Analysis of Experimental Data | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures/ laboratory exercises | | | 3 hours/ week | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Probability and Statistics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1175/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| In this course advanced statistical techniques for the analysis of experimental data are presented analytically. Moreover, the statistical package SpSS 21.0 is also presented.  The main purpose of the course is to familiarize students with statistical methods such as simple and multiple regression, analysis of variance and non-parametric tests which are very useful tools for engineers.  Upon successful completion of the course the student will be able to:   * Use regression models in order to describe the linear relationship between one dependent variable and one or more independent variables and also to predict the dependent variable based on the observations of the independent variables. * Test for normality of the data and select the proper statistical test (parametric or non-parametric tests) * Select and apply the proper statistical technique in order to extract useful results and conclusions * Use statistical package SpSS . | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Working independently * Team work * Search, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Multivariate random variables 2. Chi-square test   Goodness of fit test, test of independence, test of Homogeneity, test for equality of several proportions   1. Simple and Multiple regression 2. One way ANOVA and more 3. Non parametric tests   (Wilcoxon, Mann- Whitney, Kruskall - Wallis, Friedman tests) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | 1. Teaching in **Computer Lab**: lectures using the blackboard and slides concerning the theory, exercises and mechanical engineering applications.  2. Solution of extra exercises for better understanding using statistical package SPSS |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching using slides and thus projector  Moreover, the slides of the lectures are stored in the platform eclass repository. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 | | Laboratory practice | 16 | | Final presentations | 3 | | Hours for private study of the student and preparation of home-works | 33 | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 75 hours (total student work-load) | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Sets of exercises (50%)  Work and present a project related to the course content |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Statistics, Kolova – Machera Ph. and Bora Senta Ε, ΖΗΤΗ Editions, (2012) (in Greek)  Statistical regression models, Ecomomou P.. and Karoni Ch..Simeon Editions, (2010) (in Greek)  Applied Statistics (volume 2), Manatakis E. Symmetria Editions (2006) (in Greek) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ16 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διαχείριση Περιβάλλοντος & Κυκλική Οικονομία | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1267/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Κατανόηση & Εξοικίωση με έννοιες που αφορούν:  - την αλληλεπίδραση & τη συνεξέλιση ανάμεσα σε Τεχνολογία-Κοινωνία-Περιβάλλον  - την προέλευση, τη κλίμακα και την κατηγοριοποίηση περιβαλλοντικών προβλημάτων  - τον τρόπο λειτουργίας των φυσικών οικοσυστημάτων  - τα διαφορετικά αναπτυξιακά παραδείγματα & το ρόλο της τεχνολογίας  - τις διαφορετικές διαστάσεις της αειφορίας/βιωσιμότητας  - την κυκλική οικονομία, τη βιομηχανική οικολογία, τη βιοοικονομία  - τη διαχείριση φυσικών πόρων & αποβλήτων  Γνώση & Αξιολόγηση σε σχέση με :  - τοπικές/εθνικές/διεθνείς περιβαλλοντικές πολιτικές & εταιρικές στρατηγικές  - εργαλεία περιβαλλοντικού σχεδιασμού προϊόντων & υπηρεσιών  - μεθόδους εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων και οικολογικού αποτυπώματος  - μέτρηση περιβαλλοντικής απόδοσης & δείκτων αειφορίας  - διαδικασίες οικο-καινοτομίας & πράσινης επιχειρηματικότητας | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| - Αναζήτηση, ανάλυση & σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  - Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις & Λήψη αποφάσεων  - Αυτόνομη ή/και Ομαδική εργασία  - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  - Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  - Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα  - Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  - Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας  - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Περιβαλλοντικά Προβλήματα (τοπική, περιφερειακή, παγκόσμια κλίμακα) - Αρχές λειτουργίας οικοσυστημάτων - Βιωσιμότητα και Αειφορία - Βιομηχανική Οικολογία – Ανάλυση Μεταβολικών Ροών Ύλης και Ενέργειας – Κυκλική Οικονομία – Ανακύκλωση, Επιδιόρθωση, Επαναχρησιμοποίηση, Επανακατασκευή - Βιοοικονομία & Βιοδιυλιστήρια - Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Προϊόντων & Διεργασιών – Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Αποβλήτων - Μέτρηση Περιβαλλοντικής Απόδοσης – Εκτίμηση Οικολογικού Κινδύνου - Ανάλυση Κύκλου Ζωής - Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης - Περιβαλλοντική Πολιτική & Νομοθεσία – Συνεξέλιξη Συστημάτων: Τεχνολογία, Κοινωνία και Περιβάλλον - Διαχείριση Μετάβασης προς Αειφορία – Περιβαλλοντική Διαχείριση Συστημάτων Μεγάλης Κλίμακας (ενέργεια, μεταφορές) - Διαχείριση Γήινων Συστημάτων (Earth Systems Management) – Ανάπτυξη Μοντέλων και Σεναρίων - Μελέτες Περιπτώσεων |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | - πρόσωπο με πρόσωπο  - διαφάνειες παρουσίασης  - προβολή οπτικοακουστικού υλικού  - εκπαιδευτική επίσκεψη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | - χρησιμοποίηση πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης  - χρησιμοποίηση σχετικού λογισμικού  - χρησιμοποίηση οπτικο-ακουστικού υλικού |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 40 | | Μελέτη βιβλιογραφίας | 20 | | Προφορικές παρουσιάσεις | 20 | | Εκπόνηση τελικής εργασίας | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 115 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης: ελληνική  Μέθοδοι αξιολόγησης & συνεισφορά στη τελική βαθμολογία:  - προφορικές παρουσιάσεις (εντός διαλέξεων): 30%  - γραπτή εργασία & δημόσια παρουσίαση(τέλος εξαμήνου): 50%  - γραπτή ή/και προφορική εξέταση: 20%  Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι ρητά προσδιορισμένα και προσβάσιμα από τους φοιτητές στον ηλεκτρονικό χώρο του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Προτεινόμενη Βιβλιογραφία -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Ελληνική Βιβλιογραφία  Καρβούνης Σ. και Γεωργακέλλος Δ. (2016). Διαχείριση του περιβάλλοντος: επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη. Εκδόσεις Βαρβαρήγου.  Graedel T.E. and Allenby B.R. (2009). Βιομηχανική Οικολογία. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.  Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία  Azapagic, A., Perdan, S., & Clift, R. (eds.). (2004). Sustainable development in practice: case studies for engineers and scientists. John Wiley & Sons.  Brady J., Ebbage A. and Lunn R. (eds.) (2011). Environmental Management in Organizations: The IEMA Handbook, Earthscan Publications.  Krishna M. and Manickam V. (2017). [Environmental Management](https://www.elsevier.com/books/environmental-management/krishna/978-0-12-811989-1), Butterworth-Heinemann.  Webster, K. (2017). The circular economy: A wealth of flows. Ellen MacArthur Foundation Publishing.  Επιστημονικά Περιοδικά  - Environment, Development & Sustainability  - Journal of Cleaner Production  - Journal of Environmental Management  - Sustainability Science |

**COURSE OUTLINE: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT & CIRCULAR ECONOMY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ16 | **SEMESTER** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Environmental Management & Circular Economy | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1267/> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| Understanding of:  - the coevolution among technology-environment-society  - the origin & the typology og environmental problems  - the ecological principles and function of natural ecosystems  - the theories & paradigms of development and the role of technology  - the dimensions of sustainability  - the concepts of circular economy, industrial ecology, bioeconomy  - the management of natural resources & wastes  Knowledge & evaluation in :  - local, regional, (inter)national environmental policies  - corporate environmental strategies & environmental performance  - environmental design of products & services  - tools of environmental assessment & ecological footprint  - green innovation & ecopreneurship |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| - Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  - Adapting to new situations & Decision-making  - Working independently and/or Team work  - Working in an interdisciplinary environment  - Project planning and management  - Respect for difference and multiculturalism  - Respect for the natural environment  - Showing social, professional and ethical responsibility  - Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Environmental Problems (local, regional, global level) – Principles of Natural Ecosystems & Geochemical Cycles – Sustainability – the IPAT equation- Coevolution of Technology, Society & Environment – Circular Economy – Recycle, Reuse, Repair & Remanufacture - Industrial Ecology & Industrial Symbiosis – Energy & Material Flow Analysis – Bioeconomy & Biorefineries - Environmental Design of Products & Services – Natural Resources & Wastes Management – Environmental Plicy - Corporate Environmental Strategy- Environmental Performance – Life Cycle Analysis – Environmental Management Systems – Sustainability Transitions – Case Studies |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | - face-to-face  - presentation slides  - video material  - educational visit |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | - eclass platfom  - software for Environmental Impact Assessment  - video material |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 40 | | Study of bibliography | 20 | | Oral presenations | 20 | | Final Project writing | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 115 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:  - Oral presentations (during lectures): 30%  - Final essay & public presentation (50%)  - Oral and/or Written examination: 20%  The evaluation criteria are explicitly mentioned course website. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Azapagic, A., Perdan, S., & Clift, R. (eds.). (2004). Sustainable development in practice: case studies for engineers and scientists. John Wiley & Sons.  Brady J., Ebbage A. and Lunn R. (eds.) (2011). Environmental Management in Organizations: The IEMA Handbook, Earthscan Publications.  Graedel T.E. and Allenby B.R. (2009). Industrial Ecology & Sustainable Engineering. Pearson.  Krishna M. and Manickam V. (2017). [Environmental Management](https://www.elsevier.com/books/environmental-management/krishna/978-0-12-811989-1), Butterworth-Heinemann.  Webster, K. (2017). The circular economy: A wealth of flows. Ellen MacArthur Foundation Publishing.  Scientific Journals  - Environment, Development & Sustainability  - Journal of Cleaner Production  - Journal of Environmental Management  - Sustainability Science |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ17 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** |  | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/ΒΜΑ579/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Σε αυτό το μάθημα οι φοιτητές θα μάθουν για τη φιλοσοφία και τα εργαλεία του μάρκετινγκ όπως εφαρμόζονται σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων αλλά και οργανισμών άλλης μορφής. Θα διδαχθούν βασικές έννοιες του μάρκετινγκ όπως το μείγμα μάρκετινγκ και το branding και θα εξηγηθεί η σημασία της έρευνας και του στρατηγικού σχεδιασμού για την αποτελεσματική άσκηση του μάρκετινγκ.  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα μπορεί:  1. να κατανοήσει το ρόλο που παίζουν οι ανάγκες και οι προτιμήσεις των ανθρώπων στη λήψη αγοραστικών αποφάσεων και εν γένει σττην καταναλωτική τους συμπεριφορά  2. να κατανοήσει την ανάγκη τεκμηρίωσης αποφάσεων στο πεδίο του μάρκετινγκ μέσω της προηγούμενης διεξαγωγής έρευνας και της ανάλυσης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού  3. να κατανοήσει την ανάγκη στρατηγικού σχεδισμού στο μάρκετινγκ  4. να αναλύσει τα δεδομένα της αγοράς για μια επιχείρηση ή ένα συγκεκριμένο προϊόν  5. να εφαρμόσει τις τεχνικές της τμηματοποίησης της αγοράς βάσει διαφόρων κριτηρίων  6. να θέσει στόχους και να λάβει αποφάσεις ως προς την προβολή μιας επιχείρησης ή ενός προϊόντος  7. να σχεδιάσει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα μάρκετινγκ για λογαριασμό μιας επιχείρησης | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| - Αναζήτηση, ανάλυση & σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  - Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις & Λήψη αποφάσεων  - Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα  - Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  - Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής  - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης  Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής θα μπορεί να είναι σε θέση: να αναλύσει τα δεδομένα της αγοράς κατόπιν σχετικής έρευνας, να εισηγηθεί και να τεκμηριώσει στόχους και στρατηγικές αποφάσεις μάρκετινγκ, να κάνει ολοκληρωμένο σχεδιασμό μάρκετινγκ για μια επιχείρηση ή ένα επιμέρους προϊον που θα οδηγήσει στην ικανοποίηση των αναγκών των καταναλωτών καλύτερα από τον ανταγωνισμό | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Βασικές Έννοιες του Μάρκετινγκ * Περιβάλλον Μάρκετινγκ * Στρατηγικός Σχεδιασμός Μάρκετινγκ * Συμπεριφορά Καταναλωτή * Τμηματοποίηση, Στόχευση και Τοποθέτηση στην Αγορά * Μείγμα Μάρκετινγκ * Προϊόν * Τιμολόγηση * Διανομή * Ολοκληρωμένη Επικοινωνία Μάρκετινγκ |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διδασκαλία με Διαφάνειες  Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω eclass |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Αυτοτελής Μελέτη | 86 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 125 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση με ερωτήματα πολλαπλής επιλογής |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * Παντουβάκης, Άγγελος, Σιώμκος, Γεώργιος και Χρήστου, Ευάγγελος (2015). Μάρκετινγκ. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Α.Α. Λιβάνη. * Kotler, Philip and Keller, Kevin Lane (2017). Μάρκετινγκ Μανατζμεντ. 15η αμερικανική έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος. * Μάλλιαρης, Πέτρος (2012). Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ. 4η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη. * Porter, Michael (1980). Competitive Strategy. New York: The Free Press. * Levitt, Theodore (1960). Marketing Myopia. Harvard Business Review 38(4): 45-56. |

**COURSE OUTLINE: INTRODUCTION TO MARKETING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ17 | **SEMESTER** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Introduction to Marketing | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** |  | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/BMA579/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| During this course students will learn about the philosophy of marketing and the marketing tools that are applied to a wide range of businesses and organizations. They will be taught about the main marketing concepts such as the marketing mix and branding and they will understand the importance of research and strategic planning for effective marketing.  By the end of this course, students will be able to:  - understand the importance of consumers’ needs and preferences in their buying decisions and their consumption patterns in general  - understand the need of basing marketing-related decisions on the research and analysis of the internal and external environment of a business or an organization  - understand the need fo strategic marketing planning  - analyze the market situation of a particular company or product  - perform a market segmentation according to different segmentation criteria  - ser target and make decisions concerning the promotion of a particular company or product  - prepare an integrated marketing plan for a company |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| - Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  - Adapting to new situations & Decision-making  - Respect for difference and multiculturalism  - Respect for the natural environment  - Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  - Criticism and self-criticism  - Production of free, creative and inductive thinking  At the end of the course the student will have further developed the following skills: Performing marketing research and analysis  Recommending market targets and marketing strategies  Preparing an integrated marketing plan for a particular company or product that will lead to satisfying consumer needs better than competing businesses | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| * Key concepts of marketing * Marketing Enviroment * Strategic marketing planning * Consumer behavior * Market segmentation, market targeting and positioning * Marketing mix * Product * Price * Distribution * Integrated marketing communications |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | - face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | - slides  - eclass |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Private study | 86 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 125 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Final Exam with multiple choice questionnaires |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| * Παντουβάκης, Άγγελος, Σιώμκος, Γεώργιος και Χρήστου, Ευάγγελος (2015). Μάρκετινγκ. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Α.Α. Λιβάνη. * Kotler, Philip and Keller, Kevin Lane (2017). Μάρκετινγκ Μανατζμεντ. 15η αμερικανική έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος. * Μάλλιαρης, Πέτρος (2012). Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ. 4η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη. * Porter, Michael (1980). Competitive Strategy. New York: The Free Press. * Levitt, Theodore (1960). Marketing Myopia. Harvard Business Review 38(4): 45-56. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΙΙ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ4 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Επιχειρησιακή Έρευνα ΙI | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Επιχειρησιακή Έρευνα Ι | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό προχωρημένες γνώσεις για τις σύγχρονες μεθόδους της Επιχειρησιακής Έρευνας και της Συστημικής Επιστήμης.  Μετά το πέρας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:   * Να αναλύουν πολύπλοκα κοινωνικο-τεχνικά προβλήματα. * Να επιλέγουν τις πλέον κατάλληλες μεθόδους για την επίλυσή τους. * Να συνθέτουν μεθόδους διαφορετικών ειδών και επιστημονικών παραδειγμάτων. * Να αξιολογούν την κοινωνική και οικονομική επίδραση των λύσεων που επιτυγχάνουν. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ανάλυση δικτύων, Δυναμικός προγραμματισμός, Προχωρημένα θέματα θεωρίας αποφάσεων, Μέθοδοι δόμησης προβλημάτων, Μεθοδολογία Μαλακών Συστημάτων (Soft Systems Methodology), Πολύ-μεθοδολογία. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Εξειδικευμένο λογισμικό (solvers) |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση | 15 | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 36 | | Εκπόνηση μελέτης περίπτωσης στην τάξη | 30 | | Συγγραφή εργασίας |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή εξέταση (80%)  Μελέτη περίπτωσης (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Υψηλάντης, Π. Επιχειρησιακή Έρευνα. Μέθοδοι και Τεχνικές Λήψης Αποφάσεων, Εκδόσεις Προπομπός, Αθήνα, 2015.  2. Taha H.A. Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2017.  3. Flood R.L. και M.C. Jackson, Δημιουργική Επίλυση Οργανωσιακών Προβλημάτων. Ολική Συστημική Παρέμβαση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1996. |

**COURSE OUTLINE: OPERATIONAL RESEARCH II**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΥ4 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Operational Research IΙ | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised general knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The aim of the subject is to supply the Mechanical and Aeronautical Engineering student with advanced knowledge of the issues and methods that Operational Research and Systems Science deal with.  After completing the course, students will be able to:   * Structure and analyse complex socio-technical issues * Select the most appropriate method for resolving issues * Synthesize problem solving processes involving different problem solving methods * Assess the social and economic impact of the solution(s) | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Adapting to new situations  Decision-making  Working in an international environment  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Production of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Network analysis, dynamic programming, advanced decision theory, problem structuring methodologies, Soft Systems Methodology, Multi-methodology. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Power point slides  Specialized software (solvers) |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Class Exercise | 10 | | Study and homework | 31 | | Project | 10 | | Report preparation | 20 | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of assessment is Greek  The assessment consists of  Written examination (80%)  Project report (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| 1. Taha H.A. Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2017.  2. Κιόχος, Π., Γ. Θάνος, Δ. Σαλαμούρης, Α. Κιόχος, Επιχειρησιακή Έρευνα, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 2002.  3. Flood R.L. και M.C. Jackson, Δημιουργική Επίλυση Οργανωσιακών Προβλημάτων. Ολική Συστημική Παρέμβαση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 1996. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ & ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ10 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανάλυση & Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course\_mis-ii.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα πραγματεύεται τεχνικές και μεθόδους τεχνολογίας λογισμικού (software engineering) που αφορούν στις φάσεις της ανάλυσης και της σχεδίασης Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης (ΠΣΔ). Οι παραπάνω τεχνικές και μέθοδοι εξυπηρετούν τη μετάβαση από ένα επιχειρησιακό πρόβλημα στο σύστημα που θα το επιλύει. Ειδικότερα, όσον αφορά τη φάση της ανάλυσης, μελετάται η εκπόνηση σχεδίου ανάπτυξης και μελέτης σκοπιμότητας ενός ΠΣΔ, παρουσιάζονται τεχνικές ανεύρεσης στοιχείων και μοντελοποίησης (διαγράμματα ροής δεδομένων, πίνακες αποφάσεων κλπ.), και εξετάζονται οι μέθοδοι καθορισμού των απαιτήσεων των χρηστών και των προδιαγραφών ενός ΠΣΔ. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα βήματα σχεδίασης του συστήματος και οι παράγοντες που τον επηρεάζουν. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στο σχεδιασμό των επιμέρους συνιστωσών/τμημάτων ενός ΠΣΔ (είσοδος/έξοδος δεδομένων, αρχεία και βάσεις δεδομένων, επεξεργασία δεδομένων σε διαδικασίες διαχείρισης γνώσης και λήψης αποφάσεων, κλπ.). Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι φοιτητές θα εξοικειωθούν και θα χρησιμοποιήσουν σύγχρονες τεχνολογίες και πρακτικές για τη μοντελοποίηση των παραπάνω διαδικασιών και την αναπαράσταση των σχετικών δεδομένων. Οι τεχνολογίες και πρακτικές αυτές στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας ενός πληροφοριακού συστήματος, αλλά και στη μείωση του χρόνου ανάπτυξης και συντήρησής του. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Λήψη αποφάσεων * Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | 1 | Εισαγωγή στην Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων | | 2 | Πηγές Λογισμικού | | 3 | Διαχείριση Έργων Ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων | | 4 | Προγραμματισμός και Επιλογή Συστημάτων | | 5 | Προσδιορισμός Απαιτήσεων | | 6 | Δόμηση Απαιτήσεων: Μοντελοποίηση Διεργασιών | | 7 | Δόμηση Απαιτήσεων: Εννοιολογική Μοντελοποίηση Δεδομένων | | 8 | Σχεδίαση της Διεπαφής Ανθρώπου-Υπολογιστή | |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 31 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 120 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η διδασκαλία θα γίνεται μέσω διαλέξεων και παρουσιάσεων σχετικών τεχνολογιών πληροφορικής. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, οι φοιτητές θα εκπονήσουν (ανά ομάδες / διαφορετικό θέμα ανά ομάδα) μια εργασία, η οποία αποσκοπεί στην καλύτερη κατανόηση της διδαχθείσης ύλης και την πρακτική αντιμετώπιση προβλημάτων ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων σε ένα σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον. Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με βάση την απόδοσή τους στις εργασίες και τις τελικές γραπτές εξετάσεις.  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στο site του μαθήματος: <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-ii.html> |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| * J. Valacich, J. George, J. Hoffer: Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων (5η έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, 2015. * R.S. Pressman, B.R. Maxim: Software Engineering - A Practitioner's Approach (8th edition), McGraw-Hill, 2015. * Ian Sommerville: Software Engineering (9th edition), Addison-Wesley, 2010. * P. Bourque, R. Dupuis, A. Abran, J. Moore (Eds): Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, 2004. |

**COURSE OUTLINE: ANALYSIS & DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ10 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Analysis & Design of Information Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised general knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course\_mis-ii.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This course deals with techniques and methods of Software Engineering relating to the phases of Analysis and Design of Information Systems. Students are expected to learn about: Software Development Life Cycle Models (Waterfall Model, Rapid Prototype Model); Preliminary Analysis; Fact Finding (interviews, questionnaires, on site observation, record reviews) and Decision Making Techniques (Decision Tables, Decision Trees, Structured English and Data Dictionary); Functional Modelling (Data Flow Diagrams, Modular Programming); Data Modelling Techniques (Entity Relationship model, Entity Relationship Diagrams, Relational Data Modelling); Testing and Quality Assurance. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology * Decision-making * Production of new research ideas * Project planning and management * Criticism and self-criticism * Working independently * Team work | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | 1 | Introduction to the Development of Information Systems | | 2 | Software Sources | | 3 | Management of Information Systems Development Projects | | 4 | System Planning | | 5 | Analysis of Requirements | | 6 | Process Modeling | | 7 | Conceptual Data Modeling | | 8 | Designing the Human-Computer Interfac | |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in teaching and communication with students |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 31 | | Project | 30 | | Essay writing | 20 | | Total number of hours for the Course | 120 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Assessment language is Greek.  Teaching is through lectures and presentations of relevant technologies. During the semester, students will carry out (individually) a project involving analysis and design of an information system, a task which aims at a better understanding of the subject matter and practical problem solving in the development of information systems in a modern business environment. Students are assessed on the basis of their performance in this project and the final written examinations.  The evaluation criteria are explicitly mentioned in the site of the course: <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/course_mis-ii.html> |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * J. Valacich, J. George, J. Hoffer: Ανάλυση και Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων (5η έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, 2015. * R.S. Pressman, B.R. Maxim: Software Engineering - A Practitioner's Approach (8th edition), McGraw-Hill, 2015. * Ian Sommerville: Software Engineering (9th edition), Addison-Wesley, 2010. * P. Bourque, R. Dupuis, A. Abran, J. Moore (Eds): Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, 2004. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ5 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διοίκηση Ποιότητας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1247/ | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση του συγκεκριμένου μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση:  - να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες της ποιότητας, την στρατηγική σημασία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας σε οργανισμούς και επιχειρήσεις, καθώς και τη σχέση της με τις επιχειρησιακές λειτουργίες  - να κατηγοριοποιήσουν και εκτιμήσουν το κόστος ποιότητας σε έναν φορέα  - να εκτιμήσουν τους κρίσιμους συντελεστές για την επιτυχή υιοθέτηση της ΔΟΠ  - να κάνουν χρήση των βασικών τεχνικών, εργαλείων και μεθόδων της ΔΟΠ και του στατιστικού ελέγχου ποιότητας, και να είναι σε θέση να τα επιλέξουν κατά περίπτωση  - να κατανοήσουν τις διαδικασίες της πιστοποίησης και της διαπίστευσης  - να ερμηνεύσουν, αξιολογήσουν και καθορίσουν πρότυπα ποιότητας και στη συνέχεια να τα χρησιμοποιήσουν ως μέσα συνεχούς βελτίωσης  - να αξιολογήσουν βάση συγκεκριμένων θεωρητικών μοντέλων το επίπεδο συμβατικών & ηλεκτρονικών παρεχόμενων υπηρεσιών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| - Αναζήτηση, ανάλυση & σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  - Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις & Λήψη αποφάσεων  - Αυτόνομη ή/και Ομαδική εργασία  - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  - Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  - Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας  - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η ύλη του μαθήματος διαρθρώνεται με βάση τις παρακάτω ενότητες:   * **Βασικές Έννοιες & Αρχές Ποιότητας**   ορισμοί, σημασία, διαστάσεις & οφέλη ποιότητας - στάδια εξέλιξης της διοίκησης ποιότητας - ποιότητα & παραγωγικότητα - κόστος ποιότητας – έλεγχος & διασφάλιση ποιότητας   * **Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ)**   Στόχοι, χαρακτηριστικά και προβλήματα εφαρμογής ΔΟΠ – ΔΟΠ & επιχειρησιακές λειτουργίες – ο ρόλος του πελάτη - ποιότητα & ανθρώπινος παράγοντας – κύκλοι ποιότητας – διαχείριση διεργασιών - βραβεία ποιότητας   * **Θεωρητικές Προσεγγίσεις της Διοίκησης Ποιότητας**   Deming – Juran – Ishikawa – Crosby – Feigenbaum – Oakland – Imai – Taguchi – Ohno – Shingo – Tenner & De Toro – Peters – Moller   * **Τεχνικές & Εργαλεία της Διοίκησης Ποιότητας**   φύλλα ελέγχου - διαγράμματα ελέγχου - ιστογράμματα – Διαγράμματα Pareto - διαγράμματα διασποράς - διαγράμματα αιτίου/αποτελέσματος – διαγράμματα διασποράς – διαγράμματα ροής – η μέθοδος Quality function deployment (QFD) – η μέθοδος Six Sigma (6σ) – άλλα εργαλεία & τεχνικές   * **Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας**   βασικές έννοιες στατιστικής (δειγματοληψία, χαρακτηριστικά μεγέθη, κανονική κατανομή, στατιστικός έλεγχος υποθέσεων) – σύστημα ποιοτικού ελέγχου – δειγματοληψία αποδοχής – καμπυλη χαρακτηριστικών λειτουργίας – στατιστικός έλεγχος διεργασιών – τύποι διαγραμμάτων ελέγχου - ασκήσεις στατιστικού ελέγχου   * **Συστήματα & Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας**   συστήματα & πρότυπα διασφάλισης ποιότητας – διαδικασίες & φορείς διαπίστευσης & πιστοποίησης - οφέλη & προβλήματα εφαρμογής προτύπων - τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 – το εγχειρίδιο ποιότητας - τα πρότυπα της σειράς ISO 14000 - άλλα πρότυπα ISO – ανάλυση κινδύνου και κρίσιμα σημεία ελέγχου - το σύστημα HACCP - το πρότυπο OHSAS 18001:2007 (υγεία και ασφάλεια στην εργασία) – άλλα πρότυπα   * **Ποιότητα Συμβατικών & Ηλεκτρονικών Υπηρεσιών**   σύγκριση συμβατικών & ηλεκτρονικών υπηρεσιών - διαστάσεις & περιβάλλον ποιότητας παροχής υπηρεσιών – (συνδιαστικό) μοντέλο αντιλαμβανομενης ποιότητας υπηρεσιών – κριτήρια αντιλαμβανομενης καλής ποιότητας - μοντέλο Gumesson – μοντέλο SERVQUAL – μέθοδος κρίσιμων περιστατικών – δυναμικά μοντέλα αντιλαμβανόμενης ποιότητας – μοντέλο ανάλυσης κενών – αποδεκτή ζώνη προσδοκιών πελάτη – εφαρμογή μοντέλου SERVQUAL σε ηλεκτρονικές υπηρεσίες – μοντέλο electronic service quality (eSQ) – αξιολόγηση περιεχομένου, δομής και αποτελεσματικότητας ιστοσελίδων   * **Εφαρμογές Διοίκησης Ποιότητας: Μελέτη περιπτώσεων**   Παραδείγματα εφαρμογής τεχνικών, εργαλείων, μεθόδων και προτύπων σε ελληνικές και διεθνείς επιχειρήσεις και οργανισμούς. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | - πρόσωπο με πρόσωπο  - διαφάνειες παρουσίασης  - προβολή οπτικοακουστικού υλικού  - εκπαιδευτική επίσκεψη |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | - χρησιμοποίηση πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης  - χρησιμοποίηση οπτικο-ακουστικού υλικού |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 40 | | Μελέτη βιβλιογραφίας | 20 | | Προφορικές παρουσιάσεις | 20 | | Εκπόνηση τελικής εργασίας | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 115 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης: ελληνική  Μέθοδοι αξιολόγησης & συνεισφορά στη τελική βαθμολογία:  - προφορικές παρουσιάσεις (εντός διαλέξεων): 30%  - γραπτή εργασία & δημόσια παρουσίαση(τέλος εξαμήνου): 50%  - γραπτή ή/και προφορική εξέταση: 20%  Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι ρητά προσδιορισμένα και προσβάσιμα από τους φοιτητές στον ηλεκτρονικό χώρο του μαθήματος. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Προτεινόμενη Βιβλιογραφία -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Ελληνική Βιβλιογραφία  Δερβιτσιώτης (2005), Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη.  Κέφης Β. (2014), Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Εκδόσεις Κριτική.  Λογοθέτης Ν. (2005), Μανατζμεντ Ολικής Ποιότητας, Εκδόσεις Interbooks.  Μποχώρης Γ. (2015), Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, (αυτοέκδοση).  Μπλέσιος Ν. (2013), Η Διοίκηση και ο έλεγχος της ποιότηταςι, Εκδόσεις Βαρβαρήγου.  Στειακάκης Ε. και Κωφίδης Ν. (2016), Διοίκηση και Έλεγχος Ποιότητας, Εκδόσεις Τζιόλα.  Τσιότρας Γ. (2002), Βελτίωση Ποιότητας, Εκδόσεις Ε. Μπένου.  Goetsch D. και Davis S. (2013), Διαχείριση Ποιότητας & Οργανωσιακή Αριστεία: εισαγωγή στην Ολική Ποιότητα, Εκδόσεις Τζιόλα.  Kelly J. (2001), Διοίκηση Ολική Ποιότητας, Εκδόσεις Κριτήριον.  Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία  Dale B., Bamford D. and van der Wiele T. (2016), Managing Quality: An Essential Guide and Resource Gateway,  John Wiley & Sons.  Defeo J. (2016). Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence. McGraw-Hill Education.  Evans JR & Lindsay WM (2005), The Management and Control of Quality, 6th Edition, Ohio: SouthWestern  George S. and Weimerskirch A. (1998), Total Quality Management: Strategies and Techiques proven at today’s most successful companies, John Wiley and Sons.  Kiran D.R. (2016), Total Quality Management: key concepts and case studies, Butterworth-Heinemann.  Oakland J. (2014), Total Quality Management and operational excellence: text with cases, Routledge.  Tague N. (2005). The quality toolbox. Asq Press.  Επιστημονικά Περιοδικά  - International Journal of Business Excellence  - Journal of Quality  - The Total Quality Management Journal  - Quality & Reliability Management  - Quality Progress |

**COURSE OUTLINE: QUALITY MANAGEMENT**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΥ5 | **SEMESTER** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Quality Management | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1247/ | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| The sudent will be able to:  - explain the different meanings of the quality concept  - describe, distinguish and use the several techniques and tools for controlling, improving and measuring quality  - calculate the cost of quality and identify the key aspects of the quality improvement cycle  - predict the errors in the measuring process, distinguishing its nature and the root causes  - apply the principles and techniques of Total Quality Management in improving quality practices within an industrial or service organization  - be aware of and apply different auditing practises within an organization  - explain the regulation and the phases of a quality system certification process  - critically analyse the strategic issues in quality management, including current issues and developments |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| - Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  - Adapting to new situations & Decision-making  - Working independently and/or Team work  - Working in an interdisciplinary environment  - Project planning and management  - Respect for difference and multiculturalism  - Showing social, professional and ethical responsibility  - Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Quality definition and scope - Quality planning – the Quality Gurus - Quality tools - Total Quality Management - Quality in the design phase - Quality in the manufacturing phase - Quality in the procurement phase - Measurement & Assurance - Statistical Quality Control - Quality management systems - Quality in Service Sector – Quality Awards - Six Sigma methodology - Quality Function Deployment (the House of Quality) - the ISO 9000 series – the ISO 14000 series - Hazard Analysis & Critical Control Points (HACCP) - το πρότυπο OHSAS 18001:2007 – Quality & Innovation - Case studies |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | - face-to-face  - presentation slides  - video material  - educational visit |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | - eclass platfom  - video material |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 40 | | Study of bibliography | 20 | | Oral presenations | 20 | | Final Project writing | 35 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 115 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:  - Oral presentations (during lectures): 30%  - Final essay & public presentation (50%)  - Oral and/or Written examination: 20%  The evaluation criteria are explicitly mentioned course website. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| Dale B., Bamford D. and van der Wiele T. (2016), Managing Quality: An Essential Guide and Resource Gateway,  John Wiley & Sons.  Defeo J. (2016). Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence. McGraw-Hill Education.  Evans JR & Lindsay WM (2005), The Management and Control of Quality, 6th Edition, Ohio: SouthWestern  George S. and Weimerskirch A. (1998), Total Quality Management: Strategies and Techiques proven at today’s most successful companies, John Wiley and Sons.  Kiran D.R. (2016), Total Quality Management: key concepts and case studies, Butterworth-Heinemann.  Oakland J. (2014), Total Quality Management and operational excellence: text with cases, Routledge.  Tague N. (2005). The quality toolbox. Asq Press.  Επιστημονικά Περιοδικά  - International Journal of Business Excellence  - Journal of Quality  - The Total Quality Management Journal  - Quality & Reliability Management  - Quality Progress |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_326 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Στρατηγική Διοίκηση της Παραγωγής | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Γενικών Γνώσεων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις Διοίκησης Επιχειρήσεων και Διοίκησης Παραγωγής (Για τους φοιτητές που δεν έχουν αυτές τις γνώσεις, δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης σύντομου (4ώρου) εισαγωγικού σεμιναριακού μαθήματος, στην αρχή του εξαμήνου) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-12.html> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| 1. Κατανόηση του στρατηγικού ρόλου των παραγωγικών μονάδων επιχειρήσεων και οργανισμών. 2. Γνώση των στρατηγικών στόχων της παραγωγής. 3. Γνώση των οργανωσιακών παραμέτρων που καθορίζουν το στρατηγικό ρόλο και την επίδοση ενός συστήματος παραγωγής. 4. Γνώσεις διαχείρισης παραγωγικής δυναμκότητας, σχεδιασμού και διαχείρισης δικτύου εφοδιασμού, διαχείρισης τεχνολογίας παραγωγής, και σχεδιασμού οργανωτικών δομών και διαδικασιών για την επίτευξη συγκεκριμένων στρατηγικών στόχων. 5. Γνώση μεθόδων διαχείρισης της επίδοσης παραγωγικών συστημάτων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Στρατηγική επιχειρήσεων: Η προσέγγιση του Porter και η προσέγγιση με βάση τη θεωρία των πόρων. Στρατηγική παραγωγής: Στόχοι και περιοχές αποφάσεων. Η διεπαφή μεταξύ της διαδικασίας ανάπτυξης προϊόντων και της διαδικασίας παραγωγής τους. Στρατηγική διοίκηση παραγωγικής δυναμικότητας. Σχεδιασμός και διαχείριηση εφοδιαστικής. Στρατηγική διοίκηση τεχνολογίας παραγωγής. Οργάνωση παραγωγικού έργου, διαδικασίες μάθησης και διοικητικές δομές. Μέτρηση και διαχείριση της επίδοσης. Η διαδικασία χάραξης στρατηγικής παραγωγής. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Λογισμικό προσομοίωσης |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 26 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 115 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (70%)  Γραπτή εξέταση (30%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στη σελίδα του μαθήματος: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-12.html>. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Αδαμίδης, Ε.Δ. (2009), Στρατηγική Διοίκηση της Παραγωγής, Κλειδάριθμος, Αθήνα. 2. Παππής, Κ.Π. (2008), Διοίκηση Παραγωγής: Ο Σχεδιασμός των Παραγωγικών Συστημάτων, Σταμούλη, Αθήνα. 3. Παπαδάκης, Β.Μ. (2009), Στρατηγική των Επιχειρήσεων, Μπένου, Αθήνα. |

**COURSE OUTLINE: OPERATIONS STRATEGY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_326 | **SEMESTER** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Operations Strategy | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Special Background | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Basic knowledge of Business Administration and Production Management is required.  A short introductory 4-hour course is offered at the beginning of the semester to bring the students to the same level. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-12.html> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| Understand the strategic role of production units within private and public organizations.  Understand the strategic objectives of the production operation function in different contexts.  Knowledge of the organizational characteristics that determine the strategic role and the performance of a production system.  Knowledge of the dynamics of the decision areas of operations strategy: management of capacity, development and management of supply network, management of process technology, and design and management of organizational structures and knowledge processes for achieving specific operations objectives.  Knowledge of performance management of production/operations. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Decision-making  Team work  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Respect for the natural environment  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| Corporate, competitive and functional strategies – Market-based and resource-based approaches to strategy – Operations strategic objectives and decision areas – The product/process interface and its management – The strategic management of capacity – Supply chain management – Process technology management – Organization and learning processes – Performance measurement and improvement – Activity Based Costing |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Powerpoint slides  Simulation software |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 26 | | Project | 30 | | Essay writing | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 115 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (70%) * Written examination (30%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the page of the course: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-12.html>. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. Slack, N.M and Lewis, M. (2011), Operations Strategy (3rd edition), FT-Prentice Hall, Harlow. 2. Hill, A. and Hill, T. (2009), Manufacturing Operations Strategy: Texts and Cases, Palgrave Macmillan, Basingstoke. 3. Beckman, S.L. and Rosenfield, D.B. (2008), Operations Strategy: Competing in the 21st Century, McGraw-Hill, Boston. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΥ8 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογία – Καινοτομία - Επιχειρηματικότητα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-14.html> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| 1. Κατανόηση της τεχνολογίας ως κοινωνικο-οικονομικό φαινόμενο. 2. Κατανόηση της τεχνολογίας ως παράγοντα παροχής ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. 3. Κατανόηση της ιδιαίτερης σημασίας της τεχνολογίας στα προϊόντα και στις διαδικασίες παραγωγής. 4. Γνώση των χαρακτηριστικών των νεοφυών επιχειρήσεων τεχνολογίας (technology start-ups) και του ρόλου τους στην οικονομία. 5. Κατανόηση της τεχνολογικής καινοτομίας ως κοινωνικο-οικονομικό φαινόμενο. 6. Γνώση των βασικών προσεγγίσεων και εργαλείων στη χάραξη τεχνολογικής πολιτικής και πολιτικής προώθησης της καινοτομίας. 7. Γνώση της διαδικασίας και των μεθόδων αξιολόγησης τεχνολογιών και καινοτομιών. 8. Γνώση της διαδικασίας προϊοντοποίησης και εμπορευματοποίησης τεχνολογιών. 9. Γνώση των βασικών διαδικασιών και πλαισίων προστασίας πνευματικής ιδιοκτησίας που σχετίζονται με τεχνολογίες και τεχνολογικά προϊόντα (πατέντες). 10. Γνώση της διαδικασίας δημιουργίας νεοφυούς επιχείρησης τεχνολογίας και των σημαντικών παραγόντων (π.χ. χρηματοδότηση, επιλογή θέσης, στελέχωση) που σχετίζονται με αυτή. 11. Γνώση της δομής και του περιεχομένου επιχειρηματικού σχεδίου επιχείρησης τεχνολογίας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Η ανάπτυξη τεχνολογίας ως κοινωνικο-οικονομικο φαινόμενο. Τεχνολογία και ανάπτυξη. Ο ρόλος της τεχνολογίας στις οργανώσεις. Εντοπισμός και αξιολόγηση τεχνολογίας. Από την τεχνολογία στο τεχνολογικό προϊόν. Νέες επιχειρήσεις που στηρίζονται στην τεχνολογία (Technology-based start-ups).  ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ: Ο ρόλος της καινοτομίας στο οικονομικο-κοινωνικό περιβάλλον. Συστημικές προσεγγίσεις στην καινοτομία και τη διαμόρφωση πολιτικής καινοτομίας. Εθνικά, περιφερειακά και κλαδικά συστήματα καινοτομίας. Μεταφορά και ενσωμάτωση τεχνολογικών καινοτομιών. Αξιολόγηση καινοτομικότητας τεχνολογιών και τεχνουργημάτων. Πατέντες και προστασία πνευματικών δικαιωμάτων  ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: Η δημιουργία της επιχείρησης τεχνολογικής καινοτομίας (πόροι, ικανότητες, στρατηγικές, διαδικασίες, στελέχωση, χρηματοδότηση). Κατάρτιση και αξιολόγηση επιχειρηματικού σχεδίου στην πράξη. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint  Λογισμικό προσομοίωσης |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 26 | | Εκπόνηση μελέτης (project) | 30 | | Συγγραφή εργασίας | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 115 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή Εργασία και Δημόσια Παρουσίαση (80%)  Γραπτή εξέταση (20%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στη σελίδα του μαθήματος: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-14.html>. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Bessant, J. και Tidd, J. (2017), Καινοτομία & Επιχειρηματικότητα (3η Έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη. 2. White, M.A. και Bruton, G.D. (2010), Η Στρατηγική Διαχείριση της Τεχνολογίας και της Καινοτομίας, Κριτική, Αθήνα. 3. Χατζηκωνσταντίνου, Γ.Θ. και Γωνιάδης, Η.Ι. (2009), Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία: Από την Ίδρυση στη Διοίκηση και την Επιβίωση της Νέας Επιχείρησης, Gutenberg, Αθήνα. 4. Καραγιάννης, Η.Γ. και Μπακούρος, Ι.Λ. (2010), Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα, Σοφία, Θεσσαλονίκη. 5. Stutely, R. (2003), Το Ιδανικό Επιχειρηματικό Σχέδιο, Παπασωτηρίου, Αθήνα. 6. Mazzucato, Μ.. (2015), Το Επιχειρηματικό Κράτος: Ανατρέποντας Μύθους, Κριτική, Αθήνα. |

**COURSE OUTLINE: TECHNOLOGY-INNOVATION-ENTREPRENEURSHIP**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **ACADEMIC UNIT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF STUDIES** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΥ8 | **SEMESTER** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Technology – Innovation -Entrepreneurship | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *if credits are awarded for separate components of the course, e.g. lectures, laboratory exercises, etc. If the credits are awarded for the whole of the course, give the weekly teaching hours and the total credits* | | | **WEEKLY TEACHING HOURS** | | **CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Add rows if necessary. The organisation of teaching and the teaching methods used are described in detail at (d).* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *general background,  special background, specialised general knowledge, skills development* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite modules. | | | | |
| **LANGUAGE OF INSTRUCTION and EXAMINATIONS:** | Greek | | | | |
| **IS THE COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBSITE (URL)** | <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-14.html> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |
| --- |
| **Learning outcomes** |
| *The course learning outcomes, specific knowledge, skills and competences of an appropriate level, which the students will acquire with the successful completion of the course are described.*  *Consult Appendix A*   * *Description of the level of learning outcomes for each qualifications cycle, according to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area* * *Descriptors for Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Appendix B* * *Guidelines for writing Learning Outcomes* |
| 1. Understanding technology as a socio-economic phenomenon. 2. Understanding technology as provider of competitive advantage. 3. Understanding the role of technology in products and production processes. 4. Knowledge of the characteristics of technology start-ups and understanding of their importance for the economy. 5. Understanding the role of technological innovation in economic development. 6. Knowledge of the basic approaches and tools used for technological innovation policy making. 7. Knowledge of the processes of the assessment of technological innovations. 8. Knowledge of the processes of product development and technology commercialization. 9. Knowledge of the most important processes and frameworks for the protection of intellectual property related to technological innovation (patenting) 10. Knowledge of the process of technology start-up creation and its management as far as financing, selection of location, stuffing, etc are concerned. 11. Knowledge of the development process and the content of a business plan for a technology start-up. |

|  |  |
| --- | --- |
| **General Competences** | |
| *Taking into consideration the general competences that the degree-holder must acquire (as these appear in the Diploma Supplement and appear below), at which of the following does the course aim?* | |
| *Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology*  *Adapting to new situations*  *Decision-making*  *Working independently*  *Team work*  *Working in an international environment*  *Working in an interdisciplinary environment*  *Production of new research ideas* | *Project planning and management*  *Respect for difference and multiculturalism*  *Respect for the natural environment*  *Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues*  *Criticism and self-criticism*  *Production of free, creative and inductive thinking*  *……*  *Others…*  *…….* |
| Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Adapting to new situations  Decision-making  Team work  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Production of free, creative and inductive thinking | |

1. **SYLLABUS**

|  |
| --- |
| The economic and social connotations of technology – Technology policy – Technology and R&D management – Identification of technology – Selection of technology – Acquisition of technology – Commercialization of technology – Protection of technology – Theories of innovation – Innovation policy – Innovation systems and firm performance – Techno-entrepreneurship: theory and cases – How to write a business plan |

1. **TEACHING and LEARNING METHODS - EVALUATION**

|  |  |
| --- | --- |
| **DELIVERY** *Face-to-face, Distance learning, etc.* | Face-to-face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY** *Use of ICT in teaching, laboratory education, communication with students* | Powerpoint slides  Simulation software |
| **TEACHING METHODS**  *The manner and methods of teaching are described in detail.*  *Lectures, seminars, laboratory practice, fieldwork, study and analysis of bibliography, tutorials, placements, clinical practice, art workshop, interactive teaching, educational visits, project, essay writing, artistic creativity, etc.*  *The student's study hours for each learning activity are given as well as the hours of non-directed study according to the principles of the ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester workload*** | | Lectures | 39 | | Laboratory practice |  | | Study and analysis of bibliography | 26 | | Project | 30 | | Essay writing | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Course total | 115 | |
| **STUDENT PERFORMANCE EVALUATION**  *Description of the evaluation procedure*  *Language of evaluation, methods of evaluation, summative or conclusive, multiple choice questionnaires, short-answer questions, open-ended questions, problem solving, written work, essay/report, oral examination, public presentation, laboratory work, clinical examination of patient, art interpretation, other*  *Specifically-defined evaluation criteria are given, and if and where they are accessible to students.* | Assessment language is Greek.  The evaluation includes:   * Written work and public presentation (80%) * Written examination (20%)   The evaluation criteria are explicitly mentioned in the page of the course: <http://www.mech.upatras.gr/~adamides/dpe/page-14.html>. |

1. **ATTACHED BIBLIOGRAPHY**

|  |
| --- |
| 1. Bessant, J. and Tidd, J. (2015), Innovation and Entrepreneurship (3rd ed), John Wiley & Sons, Chichester. 2. Cetindamar, D. Phaal, R. and Probert, D. (2010), Technology Management: Activities and Tools, Palgrave, Basingstoke. 3. Geels, F.W. (2005), Technological Transitions and System Innovation: Co-evolutionary and Socio-Technical Analysis, Edward Elgar, Cheltenham. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΓΙΕΙΝΗ-ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΔΕ11 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υγιεινή-Ασφάλεια Εργασίας | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**  **(ECTS)** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | NAI | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα στοχεύει στο να παρουσιάσει τα κύρια στοιχεία που αφορούν στην πρόληψη κινδύνων κατά την εργασία, καθώς και το πλαίσιο χάραξης συστηματικής πολιτικής από κάθε οργάνωση/επιχείρηση προκειμένου να εξασφαλιστούν ασφαλείς και υγιεινές συνθήκες εργασίας. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις  Λήψη αποφάσεων  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Διοίκηση επαγγελματικής ασφάλειας και σχεδιασμός βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Εργατικά ατυχήματα. Υποχρεώσεις και Νομοθεσία Ασφάλειας. Αποζημιώσεις εργαζομένων. Μεταβολές της στάσης για την ασφάλεια των εργαζομένων. Προσωπικό (εργοστασίου, γραφείου, υπηρεσίας). Κίνδυνοι και έλεγχος τους. Προαγωγή ασφαλών πρακτικών. Αξιολόγηση ασφάλειας βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Σχεδιασμός εκτάκτου ανάγκης. Πρώτες βοήθειες. Διερεύνηση εργατικών ατυχημάτων. Επιταχύνσεις, πτώσεις, πίπτοντα αντικείμενα, προσκρούσεις. Μηχανικά τραύματα. Θερμικό περιβάλλον εργασίας. Κίνδυνοι φόρτου (υψηλών πιέσεων). Κίνδυνοι από τον ηλεκτρισμό. Πυρκαϊές και αντιμετώπιση τους (σχεδιασμός, καταστολή). Εκρήξεις και εκρηκτικές ύλες. Κίνδυνοι από τοξικές (χημικές) πρώτες ύλες. Προστασία έναντι ακτινοβολιών. Δονήσεις και θόρυβος. Ανάλυση ασφάλειας. Μέθοδοι εκπαίδευσης στην ασφάλεια. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Διαφάνειες Powerpoint |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | | Διαλέξεις | 39 | | Εργαστηριακή Άσκηση |  | | Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 39 | | Άσκηση πεδίου | 22 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 100 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γλώσσα αξιολόγησης είναι η Ελληνική.  Η αξιολόγηση περιλαμβάνει  Γραπτή εξέταση (100%)  Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά από τους διδάσκοντες. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. Σαραφόπουλος, Ν., Οδηγός Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα, 2002. 2. Παπακωνσταντίνου, Κ. και Χ. Μπελιάς, Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας - Προστασία περιβάλλοντος, Εκδόσεις Rossili, Αθήνα, 2007. |

**COURSE OUTLINE: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΔΕ11 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Occupational health and safety | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** |  | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The objective of the course is to provide the basic elements of knowledge in relation to the prevention of occupational hazards, as well as the basic framework for planning systematic policy by organizations in order to guarantee safe and healthy work conditions. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Adapting to new situations  Decision-making  Team work  Working in an interdisciplinary environment  Project planning and management  Showing social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues  Production of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Management of occupational safety and design of industrial processes. Occupational accidents. Safety Legislation. Compensatory damages. New trends in occupational safety. Safety requirements for different categories of employees. Occupational hazards and their control. Safe work practices. Analysis of occupational accidents. Types of injuries and their causes. Emergency planning. Industrial hazards (electrical, chemical, mechanical, etc) and protection from them. Occupational safety audit. Occupational Health and Safety training. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Powerpoint slides |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Study | 39 | | Field exercise | 22 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 100 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | The language of assessment is Greek.  The assessment is based on a written examination (100%)  The method of assessment is clearly explained by the lecturers. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * + - 1. Σαραφόπουλος, Ν., Οδηγός Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα, 2002.       2. Παπακωνσταντίνου, Κ. και Χ. Μπελιάς, Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας - Προστασία περιβάλλοντος, Εκδόσεις Rossili, Αθήνα, 2007. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΕΡΟΧΗΜΑΤΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ11 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βασικός Σχεδιασμός Αεροχημάτων | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:  Οι φοιτητές αποκτούν βασικές γνώσεις σχεδιασμού αεροχημάτων που είναι απαραίτητες στον υπολογισμό των επιμέρους βαρών, της διάταξής τους, του συστήματος πρόωσης καθώς και τον σχεδιασμό των πτερυγικών τους επιφανειών. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μαθήματα του Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Αεροδυναμική, Μηχανική Πτήσης, Προωθητικά συστήματα κλπ. | | | 3 | | 3 |
| Εργαστήριο:   1. Βασικός σχεδιασμός επιβατηγών αεροσκαφών, με χρήση λογισμικών 2. Βελτιστοποίηση σχεδιασμού αεροσκάφους, με χρήση λογισμικού, 3. Βασικός σχεδιασμός αεριωθούμενων και ελικοφόρων αεροσκαφών και ελικοπτέρων | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 6 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, οι φοιτητές πρέπει να έχουν ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της ρευστομηχανικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές αποκτούν βασικές γνώσεις σχεδιασμού αεροχημάτων που είναι απαραίτητες στον υπολογισμό των επιμέρους βαρών, της διάταξής τους, του συστήματος πρόωσης καθώς και τον σχεδιασμό των πτερυγικών τους επιφανειών. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων σχεδίασης αεροχημάτων βάσει προδιαγραφών, την χρήση λογισμικού για την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού, και ως προς τον βασικό σχεδιασμό αεριωθούμενων και ελικοφόρων επιβατηγών μικρής και μεγάλης εμβέλειας καθώς και ελικοπτέρων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στον βασικό σχεδιασμό αεροχημάτων. 2. Προδιαγραφές σχεδιασμού. 3. Υπολογισμός βαρών. 4. Ευαισθησία του μέγιστου βάρους σε σχέση με βασικές παραμέτρους. 5. Υπολογισμός φορτίου πτέρυγας και ώσης μηχανών. 6. Επιλογή προωστικού συστήματος. 7. Καθορισμός της γενικής διαμόρφωσης και διαστασιολόγηση του αεροσκάφους. 8. Διαστασιοποίηση αεροτομής , πτέρυγας και των υπεραντωτικών διατάξεων. 9. Σχεδιασμός και διαστασιολόγηση ουραίου τμήματος. 10. Σχεδιασμός σταθεροποιητών και συστήματος προσγείωσης. 11. Κατανομή βάρους και υπολογισμός για ισορροπία σε πτήση. 12. Στοιχεία βασικού σχεδιασμού ελικοπτέρων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 – 45 | | Εργαστήρια | 39 – 45 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 10 – 15 | | Εκπόνηση μελέτης / θέματος | 30 – 40 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 138 – 175 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (55%). 2. Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (10%). 3. Εκπόνηση μελέτης (θέμα) (35%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * D. Kuchemann, ″The Aerodynamic Design of Aircraft″, Pergamon Press, Oxford, 1978. * J. P. Fielding, ″Introduction to Aircraft Design″, Cambridge University Press, 1999. * T. C. Corke, "Design of Aircraft", Prentice Hall, New Jersey, 2003. * D. P. Raymer, "Aircraft Design: A Conceptual Approach", American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, Virginia, 1999. * J. Roskam, "Airplane Design", DAR Corporation, Lawrence, Kansas, 1997. |

**COURSE OUTLINE: DESIGN OF AIR VEHICLES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ11 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Design of Air Vehicles | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of design of air vehicles and how they are applied to determine the component weights, the general aircraft configuration, the propulsion system, as well as the wing and control surfaces. Knowledge of aircraft design principles is fundamental for several courses in Aeronautical Engineering, including Aerodynamics, Flight Mechanics, Aircraft Propulsion, etc. | | | 3 | | 3 |
| Laboratory sessions:   * Design of civil aircraft using software, * Aircraft design optimization using software, * Design of jet and propeller aircraft and helicopters | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 6 | | 6 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Prerequisite Courses: None.  Assumed Background: Basic principles of fluid mechanics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Learning Outcomes** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of design of air vehicles, which are essential for the calculation of component weights, the general aircraft configuration, the propulsion system, as well as the design of wing and control surfaces. * Skills: The students gain experience in design of air vehicles according to specifications, they become familiar with using existing software for design optimization, and they can carry out the preliminary design of jet and propeller aircraft as well as helicopters. | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Group work * Promoting free, creative and inductive thinking | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to conceptual design of air vehicles. 2. Design specifications. 3. Calculation of weights. 4. Sensitivity of maximum aircraft weight to basic parameters. 5. Calculation of wing loading and engine thrust. 6. Selection of propulsion system. 7. General aircraft configuration and dimensions. 8. Design of airfoil, wing and high-lift devices. 9. Empennage design and sizing. 10. Design of control surfaces and landing gear. 11. Weight distribution and balance in cruise flight. 12. Conceptual helicopter design. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 – 45 | | Laboratory sessions | 39 – 45 | | Laboratory assignments | 10 – 15 | | Project assignment | 30 – 40 | | Independent study | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 138 – 175 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | 1. Final written examination (55%). 2. Laboratory assignments (10%). 3. Project assignment (35%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * D. Kuchemann, ″The Aerodynamic Design of Aircraft″, Pergamon Press, Oxford, 1978. * J. P. Fielding, ″Introduction to Aircraft Design″, Cambridge University Press, 1999. * T. C. Corke, "Design of Aircraft", Prentice Hall, New Jersey, 2003. * D. P. Raymer, "Aircraft Design: A Conceptual Approach", American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, Virginia, 1999. * J. Roskam, "Airplane Design", DAR Corporation, Lawrence, Kansas, 1997. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ12 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ανάλυση Αεροπορικών Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 4 | | 4 |
| Φροντιστήριο | | | 0 | | 0 |
| Εργαστήριο | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής)). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/131 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις της Ανάλυσης Κατασκευών που είναι απαραίτητες ώστε να υπολογίζει την αντοχή, τις παραμορφώσεις και τις μετατοπίσεις βασικών δομικών τμημάτων των αεροναυπηγικών κατασκευών, καθώς και τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων των αεροπορικών κατασκευών.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε επόμενα μαθήματα του Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Πεπερασμένα Στοιχεία για Αεροναυπηγούς Μηχανικούς, Ανάλυση Αεροπορικών Κατασκευών ΙΙ.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η φιλοσοφία της ελαφράς σχεδίασης και οι αρχές της αντοχής στον σχεδιασμό ελαφρών κατασκευών – Αρχές σχεδιασμού. Ανάλυση λεπτότοιχων φορέων με κλειστή ή ανοιχτή διατομή – κέντρο διάτμησης – συνθήκη μη στρέβλωσης κλειστής διατομής, στρεπτοκαμπτικά προβλήματα λεπτότοιχων φορέων. Ανάλυση λεπτότοιχων δοχείων υπό εσωτερική/εξωτερική πίεση, καμπτικές διαταραχές εξαιτίας γεωμετρικών ασυνεχειών. Θεωρία διατμητικών ροών – ανάλυση διατμητικών φορέων με κλειστή ή ανοιχτή διατομή με 2, 3 ή m- πέλματα με επίπεδο ή καμπύλο κορμό. Εξομοίωση διατμητικού φορέα με δικτύωμα και προσδιορισμός στατικής αοριστίας διατμητικών φορέων. Ανάλυση απλών αεροναυπηγικών δομών (ατράκτος - πτερύγιο σε κάμψη, στρέψη και διάτμηση, ανάλυση νευρώσεων πτερυγίου). Παραμορφώσεις λεπτότοιχων φορέων. Αρχή Δυνατών έργων – Μέθοδος μοναδιαίας δύναμης. Μέθοδος MAXWELL-MOHR. Εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 ώρες | |  |  | | Εκπόνηση εργασίας / αναφοράς | 25 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 15 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 8 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 100 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση, Γραπτή Εργασία με αναφορά και προφορική εξέταση. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**COURSE OUTLINE: ANALYSIS OF AIRCRAFT STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΑΜ12 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Analysis of Aircraft Structures | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 4 | | 4 |
| Problem solving | | |  | |  |
| Laboratory | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and StaticMechanics). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/22 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| * The course aims to provide the basic knowledge required in the structural analysis of typical Aircraft Structures, such that the stress state of basic aircraft components (wing, fuselage, tail, etc) may be calculated. * The main learning outcomes expected are:   Students know the role of the basic aircraft components;  Students know how to calculate loading on these basic components of aircraft structures;  Students are able to perform stress analysis of the primary components of an aircraft structure, using simple and more advanced analysis methodologies.  The course knowledge is exploited in other / next courses, such as ‘Analysis of Aircraft Structures II’ and ‘Finite Element for Structural Analysis’. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The lightweight design philosophy and the application of strength of materials principles in lightweight design - Design principles. Analysis of thin-walled members with closed or open cross section - shear center - warping and distortion, torsion-bending problems of thin bodies. Analysis of thin-walled pressure vessels under internal / external pressure, bending disturbances due to geometrical discontinuities. Shear flow theory - analysis of beam shear in closed or open cross-section, multiple-web beams, flat or curved members. Simplified analysis of aeronautical structures (fuselage - wing under bending, torsion and shear, wing ribs). The principle of virtual work - The unit load method. Maxwell-Mohr method. Applications in aeronautical and lightweight structures. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 h | | Project |  | |  | 25 h | | Study of Theory | 15 h | | Study of solving exercises | 8 h | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 100 h | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam, project report plus oral examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΒΑΣΙΚΗ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ26 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Βασική Αεροδυναμική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές μαθαίνουν τις βασικές αρχές αεροδυναμικής και στη συνέχεια τις εφαρμόζουν στον σχεδιασμό και ανάλυση αεροδυναμικών επιφανειών (αεροτομές, πτέρυγες, υπερ-αντωτικές διατάξεις). Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μαθήματα Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Βασικός Σχεδιασμός Αεροχημάτων, Υπολογιστική Αεροδυναμική, Μηχανική Πτήσης, Αεροακουστική κλπ. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   * Σχεδιασμός και ανάλυση αεροτομών με χρήση λογισμικού, * Σχεδιασμός και ανάλυση πτέρυγας με χρήση λογισμικού, * Ανάλυση αεροτομών με την μέθοδο των πλαισίων. | | | 2 | | 2 |
| Σύνολο: | | | 4 | | 4 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα ωστόσο ο φοιτητής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές της ρευστομηχανικής και των εφαρμοσμένων μαθηματικών. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές κατανοούν τις βασικές αρχές της Αεροδυναμικής και αποκτούν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τις αρχές αυτές με σκοπό τον σχεδιασμό και την ανάλυση αεροδυναμικών επιφανειών. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων αεροδυναμικής, την χρήση λογισμικού για ανάλυση και σχεδιασμό αεροδυναμικών επιφανειών, και την ανάπτυξη του δικού τους προγραμματιστικού κώδικα για την ανάλυση αεροτομών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Εισαγωγή: Εξισώσεις ροής στην αεροδυναμική. * Χαρακτηριστικά αεροτομής: Γεωμετρία αεροτομής. Αεροδυναμικές δυνάμεις και ροπές. Αεροδυναμικοί Συντελεστές. Κέντρο πίεσης και αεροδυναμικό κέντρο. * Βασικές ροές: Στροβιλότητα και κυκλοφορία. Ειδικές απεικονίσεις πεδίων ροής. Σημειακή πηγή. Στρόβιλος σε δύο διαστάσεις. Επίδραση του εδάφους σε στρόβιλο – μέθοδος των ειδώλων. Αλληλεπίδραση στροβίλων. Κατανομές στροβιλότητας. Στρόβιλος εκκίνησης. Θεώρημα Kutta-Joukowski. Συνθήκη Kutta. Θεωρήματα Helmholtz. Νόμος Biot-Savart. * Αεροδυναμική αεροτομής: Θεωρία λεπτών αεροτομών. Απώλεια στήριξης αεροτομής. Υπεραντωτικές διατάξεις. Αεροδυναμική απόδοση αεροτομής. Οικογένειες αεροτομών NACA. * Αεροδυναμική πτέρυγας: Γεωμετρία πτέρυγας. Ροή γύρω από πτέρυγα. Θεωρία γραμμής άντωσης. Επαγόμενη αντίσταση. * Έλικας και στροφείο: Γενικά χαρακτηριστικά ελίκων. Αεροδυναμικές δυνάμεις σε πτερύγια έλικα. Υπολογισμός ταχυτήτων και απόδοσης πτερυγίου. Στροφείο ελικοπτέρου. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 – 30 | | Εργαστήρια | 26 – 30 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 8 – 10 | | Εκπόνηση μελέτης / θέματος | 15 – 30 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 95-130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * 1. Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (55%).   2. Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (15%).   3. Εκπόνηση μελέτης (θέμα) (30%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * J.D. Anderson, “Fundamentals of Aerodynamics”, 5th Edition, Mc Graw-Hill, 2001. * I.H. Abbott and A.E. von Doenhoff, ″Theory of Wing Sections″, Dover, 1959. * B.W. Mc Cormick, ″Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics″, John Wiley and Sons Inc., 2nd Edition, 1995. |

**COURSE OUTLINE: BASIC AERODYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_AM26 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Basic Aerodynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of aerodynamics and how they are applied to design and analysis of aerodynamic surfaces (airfoils, wings, high-lift devices). Knowledge of aerodynamics is fundamental for several courses in Aeronautical Engineering, including Design of Air Vehicles, Computational Aerodynamics, Flight Mechanics, Aeroacoustics, etc. | | | 2 | | 2 |
| Laboratory Sessions:   1. Airfoil design and analysis using software, 2. Wing design and analysis using software, 3. Airfoil analysis via the panel method. | | | 2 | | 2 |
| Total: | | | 4 | | 4 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Assumed Background: Basic principles of fluid mechanics and applied mathematics. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of aerodynamics and can apply them to design and analysis of aerodynamic surfaces. * Skills: The students gain experience in solving problems related to aerodynamics, they become familiar with using existing software for aerodynamic design and analysis, and they can develop their own airfoil analysis tool**.** | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Group work * Promoting free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Introduction: Governing equations of aerodynamics. * Characteristics of Airfoils: Airfoil Geometry. Aerodynamic forces and moments. Aerodynamic coefficients. Center of pressure and aerodynamic center. * Elementary Flows: Vorticity and circulation. Stream function and velocity potential. Source flow. Vortex flow. Ground effect on the vortex flow. Vortex interactions. Vorticity distributions. Starting vortex. Kutta-Joukowski theorem. Kutta condition. Helmholtz theorems. Biot-Savart law. * Airfoil Aerodynamics: Thin airfoil theory. Airfoil stall. High-lift devices. Aerodynamic efficiency of airfoils. Families of airfoils. * Wing Aerodynamics: Wing geometry. Flow around wings. Lifting line theory. Induced drag. * Propellers and Rotors: General characteristics of propellers. Aerodynamic forces on blades. Velocity calculations and aerodynamic efficiency of blades. Helicopter rotor. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 – 30 | | Laboratory Sessions | 26 – 30 | | Laboratory assignments | 8 – 10 | | Project assignment | 15 – 30 | | Independent study | 20 – 30 | | Total number of hours for the Course | 95-130 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | 1. Final written examination (55%). 2. Laboratory assignments (15%). 3. Project assignment (30%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * J.D. Anderson, “Fundamentals of Aerodynamics”, 5th Edition, Mc Graw-Hill, 2001. * I.H. Abbott and A.E. von Doenhoff, ″Theory of Wing Sections″, Dover, 1959. * B.W. Mc Cormick, ″Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics″, John Wiley and Sons Inc.,  2nd Edition, 1995. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΟΩΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ15 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Προωθητικά Συστήματα | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | |  |
| Εργαστήριο – σχεδιασμός κύκλου και βασικών εξαρτημάτων Turbojet | | | 2 | |  |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | 5 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν αλλά οι φοιτητές πρέπει να έχουν υπόβαθρο γνώσεων στην Τεχνική Θερμοδυναμική, Μηχανική των Ρευστών (Ασιμπίεστη και Συμπιεστή ροή). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στην πλατφόρμα e-class του Τμήματος | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τα είδη, την ιστορία και την τεχνολογική εξέλιξη των συμβατικών προωθητικών συστημάτων που χρησιμοποιούμε στα αεροπλάνα, δηλαδή τον έλικα, τους αεροστροβίλους(Turbojets, Turbofans, Turboprops) και τους αυλο-ωθητές (Ramjets, Scramjets, Pulsejets). Για να αξιολογούν σωστά τις επιδόσεις των κινητήρων αυτών θα μάθουν την διαδικασία ανάπτυξης της εξίσωσης της ώσης. Για κάθε κινητήρα θα διδαχθούν τον ιδανικό κύκλο στον οποίο στηρίζεται η λειτουργία του, όπως και τους βαθμούς απόδοσης των επιμέρους εξαρτημάτων. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς τον βασικό σχεδιασμό των επιμέρους εξαρτημάτων των παραπάνω κινητήρων (Στροβιλομηχανές, ακροφύσια, διαχύτες και θαλάμους καύσης)   Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας την ατομική συνθετική εργασία. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα περιλαμβάνει (1) Τα είδη των προωθητικών συστημάτων των αεροσκαφών (2) Μια σύντομη ανάλυση της ιστορικής εξέλιξης αυτών (3) Την εξίσωση ώσης (4) ανάλυση και σχεδιασμός των ελίκων (5) Ιδανικοί κύκλοι και παραμετρική ανάλυση αυτών για τους Turbojets, Turbofans, Turboprops , Ramjets και (6) Η επίδραση των συντελεστών απόδοσης των επιμέρους εξαρτημάτων στους παραπάνω κύκλους. Επίσης περιλαμβάνει (7) Στοιχεία ανάλυσης και σχεδιασμού των Στροβιλομηχανών, των ακροφυσίων και των διαχυτών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση ΤΠΕ στην Διδασκαλία και χρήση της πλατφόρμας e-class για την επικοινωνία με τους φοιτητές. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 36 ώρες | | Μελέτη | 36 ώρες | | Εργαστήριο-σχεδιασμός | 30 ώρες | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 102 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση θεωρίας (60%)  Ατομική σχεδιαστική εργασία (20%)  Πειραματική αναφορά (20%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: PROPULSION SYSTEMS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ15 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Propulsion Systems | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| LECTURING | | | 3 | |  |
| LABORATORY AND DESIGN PROJECT ACTIVITIES | | | 2 | |  |
| TOTAL | | | 5 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Nonspecific list, but the students must be familiar with technical Thermodynamics and Fluid Mechanics (incompressible and compressible) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | no | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | On the departmental e-class platform. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| THE LEARNING OUTCOMES FOLLOWING A SUCCESFUL COMPLETION OF THE COURSE REQUIREMENTS WILL INVOLVE ::   * Knowledge: The students are introduced to the Thrust equation, the Rocket equation and the propulsive efficiency concepts, to be followed by a short discussion of the historical evolution of the aircraft propulsion technologies. Next the course discusses the reciprocating engines (thermodynamic cycle analysis and reciprocating mechanism kinematics and dynamics) and the propeller design and performance. This is followed by a presentation of the typical Gas Turbine concepts and their typical structure (Turbojets, Turbofans, Turboprops and Ramjets). Emphasis is given to the ideal thermodynamic cycles and the parameter optimization from a thrust generation aspect. The inner structure of the Gas Turbines is discussed by presenting the elementary theory of the main subsystems (turbomachine work transfer, cascades and radial equilibrium as well as nozzle and diffuser design) Combustion chamber aspects are discussed with respect to thermochemistry analysis and unsteady flow phenomena complete the operational aspects of the engines. * Skills: The students will develop skills associated with various aspects of an engine design (velocity triangle design of compressor and turbine design, blade cooling and structural aspects of the rotors) * Capabilities: The above combination of knowledge and skills will be demonstrated by completing the requirements of a design project | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course has as its main objective the development of the following skills and capabilities by the students:   * Search, analyze and synthesize available data and information, by employing the necessary technologies. * Adapt to new environments Λήψη αποφάσεων * Work in teams * Be creative and be able to criticize others and himself.   Cultivate a free, creative and inductive way of thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The lectures involve   1. The conventional types of aircraft propulsion systems 2. A short presentation of the historical evolution of the Gas Turbines 3. The generation of the Thrust equation as well as the Breguet equation 4. A short presentation of the reciprocating engines and the basic propeller design and its performance 5. The ideal cycles for the Ramjet, the Turbojet, the Turbofan and the Turboprop engines and the parametric analysis for the specific thrust and the specific fuel consumption 6. (The influence of the loss coefficients on the performance of the Turbofan 7. Design approach for the turbomachines (Euler equation, cascades, radial equilibrium) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information technologies are employed to improve the lecture delivery, while communication with the students is implemented through the e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36 hours | | Home study | 36 hours | | Lab testing, lab report and design project | 30 hours | |  |  | | total | 102 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written final test on theory (60%)  Design project (20%)  Lab report (20%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As given on the eudoxos platform |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | MEA\_ΑΜ27 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
| Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | | | 1 | | 1 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των αρχών της Επιστήμης, της Αντοχής και της Μηχανικής Συμπεριφοράς των Υλικών). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική, Αγγλική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_el/courses/view_details/303> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Μηχανολόγο και Αεροναυπηγό Μηχανικό τις βασικές γνώσεις αναφορικά με την επιλογή των υλικών για χρήση σε αεροναυπηγικές κατασκευές. Αναλύονται τα κριτήρια επιλογής με βάση τις ιδιότητες των υλικών, συνθέτων και μεταλλικών και περιγράφεται η δομή του κάθε υλικού. Επιπλέον, αναφέρονται και αναλύονται προβλήματα των αεροναυπηγικών κατασκευών που σχετίζονται με τα υλικά όπως η σχεδίαση με ανοχή στην βλάβη. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεθνές περιβάλλον  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Υλικά των ελαφρών κατασκευών - Τα υλικά του αεροσκάφους - Αλουμίνιο - Κράματα Αλουμινίου (επίδραση των κύριων κραματικών στοιχείων στις ιδιότητες, μεταλλουργικές φάσεις στα κράματα αλουμινίου, μηχανισμοί σκλήρυνσης της μικροδομής, κωδικοποίηση των κραμάτων αλουμινίου, τεχνολογικές και μηχανικές ιδιότητες) - Τεχνολογίες κατεργασίας και διαμόρφωσης των αεροπορικών κραμάτων αλουμινίου - Χάλυβες - Κράματα Τιτανίου - Κράματα Νικελίου - Σύνθετα υλικά μεταλλικής μήτρας - Σύνθετα υλικά πολυμερικής μήτρας - Ίνες & υφάσματα - Τεχνολογίες διαμόρφωσης των αεροπορικών σύνθετων υλικών πολυμερικής μήτρας - Κεραμικά υλικά - Φιλοσοφία ολοκληρωτικού σχεδιασμού και νέες κατασκευαστικές τεχνικές - Νέες διεργασίες συνένωσης και συγκόλλησης - Υβριδικά υλικά και βίο-υλικά - Αποτίμηση περιβαλλοντικού αποτυπώματος σε όλο τον κύκλο ζωής. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26-30 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 26-30 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 39-45 ώρες | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 91-105 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| - Σπ. Γ. Παντελάκης. *Αεροναυπηγικά Υλικά*. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, 2016.  - Σπ. Γ. Παντελάκης, Κ.Ι. Τσερπές. *Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2015. |

**COURSE OUTLINE: AERONAUTICAL MATERIALS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΑΜ27 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Aeronautical Materials | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lecturing | | | 3 | | 3 |
| Problem solving | | | 1 | | 1 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 4 | | 4 |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Materials Science, Strength of Materials and Mechanical behavior of Materials). | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek, English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://www.mead.upatras.gr/lang_en/courses/view_details/303> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The students attending this course gain the basic knowledge concerning the material selection for potential use in Aeronautic structures, through the assessment of design criteria as well as the candidate material properties.  In this frame, metallic, polymers, plastics, composite materials as well as ceramic materials are analyzed on the basis of their structure, their properties and their manufacturing. Moreover, the basic problems that Aeronautical materials face, namely the Corrosion and the Fatigue, are well discussed and studied. Finally, the current research trends are presented. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| This course aims at acquiring the following general competencies:  1) Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  2) Decisions making  3) Autonomous work  4) Teamwork  5) Work in an interdisciplinary environment  6) Design and project management  7) Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Material selection for lightweight structures - Aeronautical materials - Aluminum - Aluminum alloys (effect of alloying elements on the mechanical behavior, intermetallic phases, hardening mechanisms of the microstructure, codification of aluminum alloys, technological and mechanical properties) - Technological processes and forming processes of the aeronautical aluminum alloys - Steels - Titanium alloys - Nickel alloys - Polymeric composite materials - Metallic composite materials - Fibers and fabrics - Forming processes of composite aeronautical materials - Ceramic materials. Integral structures and new manufacturing processes – additive manufacturing – new joining processes – hybrid materials – bio materials – Life cycle assessment and Life costing assessment. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of technological aids for teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26-30 hours | | Study of Theory | 26-30 hours | | Study of solving exercises | 39-45 hours | | Total number of hours for the Course | 91-105 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Sp. Pantelakis, Aeronautic Materials, 2016 * Sp. Pantelakis, K.I. Tserpes. Mechanical Behavior of Materials, Tziolas Publications, Thessaloniki, 2015 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ28 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 7ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογία & Συστήματα Παραγωγής Αεροπορικών Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία:   * Διεργασίες και συστήματα παραγωγής για την κατασκευή και τη συναρμολόγηση προηγμένων αεροδιαστημικών δομών * Κόστος, χρόνος, ευελιξία και ποιότητα στην παραγωγή αεροδιαστημικών δομών * Επισκόπηση δομικών υλικών για αεροδιαστημικές δομές * Διεργασίες αρχικού σχηματισμού, διαμόρφωσης, αφαίρεσης, σύνδεσης, τροποποίησης ιδιοτήτων υλικού * Στεγανοποίηση και βαφή * Συστήματα συναρμολόγησης | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:  • Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν βασικές έννοιες σχετικά με διεργασίες και συστήματα παραγωγής για την κατασκευή και τη συναρμολόγηση προηγμένων αεροδιαστημικών δομών, καθώς και των δομικών υλικών τους.  • Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν προχωρημένες δεξιότητες ως προς τα στάδια και τα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης και παραγωγής αεροδιαστημικών δομών.  • Ικανότητες: Συνδυασμός γνώσεων και δεξιοτήτων προκειμένου οι φοιτητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν μεθοδολογίες ή/και εργαλεία προκειμένου να αντιμετωπιστούν προκλήσεις σχετικές με την ανάπτυξη, το σχεδιασμό, την παραγωγή και τη συναρμολόγηση αεροδιαστημικών δομών. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Διεργασίες και συστήματα παραγωγής για την κατασκευή και τη συναρμολόγηση προηγμένων αεροδιαστημικών δομών. Επισκόπηση δομικών υλικών (μεταλλικά / μη‐μεταλλικά / σύνθετα) για αεροδιαστημικές δομές. Διεργασίες αρχικού σχηματισμού, διαμόρφωσης, αφαίρεσης, σύνδεσης, τροποποίησης ιδιοτήτων υλικού. Στεγανοποίηση και βαφή. Συστήματα συναρμολόγησης. Κόστος, χρόνος, ευελιξία και ποιότητα στην παραγωγή αεροδιαστημικών δομών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ, τόσο κατά την διδασκαλία όσο και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδακτικού προσωπικού. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 39-45 | | Μελέτη Θεωρίας | 20-23 | | Συνθετική Εργασία | 26-30 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 85-98 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (100%) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: MANUFACTURING PROCESSES AND SYSTEMS FOR AEROSPACE STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ28 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 7th | |
| **COURSE TITLE** | Manufacturing Processes and Systems for Aerospace Structures | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:   * Manufacturing process and systems utilized in the fabrication and assembly of advanced aerospace structures * Cost, time, flexibility and quality in aerospace structures manufacturing * Overview of structural materials used in aerospace structures. * Primary forming, deforming, removal, joining and modifying material properties processes. * Sealing and painting * Assembly systems | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. Teaching may however be performed in English in case ERASMUS students attend the course. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <http://lms.mech.upatras.gr/LMS/students-area/proptukhiaka-mathemata> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β* * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes expected by the end of the course are:  • Knowledge: Students will learn basic concepts about manufacturing process and systems utilized in the fabrication and assembly of advanced aerospace structures as well as their structural materials.  • Skills: Students will develop advanced skills in the stages and technological tools used in the development and production of aerospace structures.  • Abilities: Combining knowledge and skills to enable students to develop methodologies and / or tools to address technical challenges related to the development, design, fabrication and assembly of advanced aerospace structures | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| By the end of this course students are expected to have develop the following general abilities:   * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Development of new research ideas * Decision making * Autonomous (Independent) work * Exercise of criticism and self-criticism * Respecting the natural environment * Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Manufacturing process and systems utilized in the fabrication and assembly of advanced aerospace structures. Overview of structural materials (metals/non‐metals/composites) used in aerospace structures. Primary forming, deforming, removal, joining and modifying material properties processes. Sealing and painting. Assembly systems. Cost, time, flexibility and quality in aerospace structures manufacturing. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ICT tools are used in lectures, as well as for the communication between students and academic staff. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | Teaching Method | Semester Workload | | Lectures | 39-45 | | Independent study | 20-23 | | Preparation of assignments | 26-30 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 85-98 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exams (100%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxus |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΤΗΣΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ14 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8o | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Μηχανική Πτήσης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τις βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται η πτήση ενός αεροσκάφους. Ειδικότερα θα ενημερωθεί σε δύο πλευρές της μηχανικής της πτήσης : (α) Τις επιδόσεις του ιπτάμενου οχήματος όταν αυτό θεωρηθεί σαν ένα υλικό σημείο στο οποίο εφαρμόζονται οι δυνάμεις της ώσης, της άνωσης , της αντίστασης και του βάρους και (β) Οι συνθήκες ισορροπίας όταν το όχημα θεωρηθεί ότι απαρτίζεται από 3 δοκούς, ένας για κάθε μια κύρια κατεύθυνση. Θα γίνει παρουσίαση των δυνάμεων που ασκούνται στους 3 δοκούς και ο μετασχηματισμός αυτών σε άλλες τυχαίες κατευθύνσεις, μέσω των εξισώσεων Euler. Τέλος θα συζητηθούν δύο χαρακτηριστικές συνθήκες ισορροπίας (1) η επιμήκης στατική ισορροπία και (2) η επιμήκης δυναμική ισορροπία του φυγοειδούς. . | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν αλλά οι φοιτητής πρέπει να γνωρίζει τις αρχές της Αεροδυναμικής, των Προωθητικών Συστημάτων και της Μηχανικής (Στατική – Δυναμική) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | ΕΛΛΗΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΟΧΙ | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στην πλατφόρμα e-class του Τμήματος | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές θα γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούν να εκτιμήσουν τις επιδόσεις ενός αεροπλάνου γνωρίζοντας μερικές βασικές παραμέτρους αυτού και να εκφέρουν επιστημονική άποψη για τον σχεδιασμό ενός ισορροπημένου οχήματος. * Ικανότητες: Συνδυασμός των ανωτέρω γνώσεων προκειμένου οι φοιτητές να φέρουν εις πέρας μια ατομική συνθετική εργασία που αποσκοπεί στο να εκτιμήσει τις επιδόσεις και τον βαθμό ισορροπημένης δομής ενός πραγματικού αεροπλάνου. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Ομαδική εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής   Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Η ύλη του μαθήματος διαιρείται σε δύο κύρια μέρη (α) τις επιδόσεις ενός αεροπλάνου και (β) την ανάλυση του βαθμού ισορροπημένης πτήσης. Ειδικότερα, το μέρος (α) περιλαμβάνει (1) Την διαφοροποίηση μεταξύ της ενδεικνυόμενης και της αληθινής ταχύτητας (2) Την σημασία της περίσσειας ισχύος (3) Τον προσδιορισμό της ταχύτητας ελάχιστης αντίστασης και οροφής πτήσης (4) Την δυναμική ανάλυση βασικών ελιγμών σταθερής οριζόντιας πτήσης, σταθερής ανόδου, ανεμοπτέρησης, απογείωσης και προσγείωσης ενός αεροπλάνου.  Το μέρος (β) περιλαμβάνει (5) τις μορφές ισορροπημένης πτήσης (στατικής και δυναμικής) (6) ανάλυση της επιμήκους στατικής ισορροπίας και (7) την δυναμική ισορροπία του επιμήκους φυγοειδούς. Τέλος (8) αναλύονται οι δυνάμεις στους κύριους 3 άξονες και οι γωνίες Euler για τον μετασχηματισμό αυτών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ για την Διδασκαλία και την επικοινωνία με τους μαθητές μέσω της πλατφόρμας e-class. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διδασκαλία | 36 | | Κατ’ οίκον μελέτη | 36 | | Εκπόνηση δυο ατομικών εργασιών ανάλυσης επιδόσεων ενός πραγματικού οχήματος | 30 | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 102 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση επί της διδαχθείσας θεωρίας (60%)  Εκπόνηση των δύο ατομικών μελετών (20% ανά εργασία) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: FLIGHT MECHANICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ14 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Flight Mechanics | | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | |
| Teaching : The students are introduced the basic principles that allow an aircraft to fly. In more detail, they are introduced into two levels of analysis (a) The aircraft as a material point, which allows for the basic analysis of the aircraft performance based on the forces generated on the vehicle. (b) The analysis of the applied forces applied on equivalent beams representing the aircraft and the resulting static and dynamic stability requirements. The last are exposed by presenting two fundamental cases (1) The longitudinal static stability and (2) the longitudinal phugoid dynamic stability . | | | 3 | | 3 | |
|  | | |  | |  | |
|  | | |  | |  | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | No specific list, but the students must be familiar with Propulsion systems and Aerodynamics | | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Webpage on the departmental e-class platform | | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| THE LEARNING OUTCOMES FOLLOWING A SUCCESFUL COMPLETION OF THE COURSE REQUIREMENTS WILL INVOLVE ::   * Knowledge: The students are introduced to the forces acting on an aircraft in various flight senarios, e.g. level flight, upwards, gliding and turning. The steady level flight is the reference scenario. The aircraft energy variations are related to the velocity changes. Optimum velocities and maximum altimeter are established on the energy levels of the aircraft. Gliding maximum range is established as well as the the maximum height gaining rate. The lifting and landing distances on the airfield are established from a force analysis. The second part of the course discusses the stability aspects of the aircraft by transferring the vehicle representation to that of an assembly of beams. Longitudinal static and dynamic stability scenarios are discussed in the final stages of the lectures. * Skills: The students will develop skills associated with various aspects of an aircraft flight scenario by completing a design project on a real aircraft performance and its corresponding stability.   Capabilities: The above combination of knowledge and skills will be demonstrated by completing the requirements of a design project | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course has as its main objective the development of the following skills and capabilities by the students:   * Search, analyze and synthesize available data and information, by employing the necessary technologies. * Adapt to new environments Λήψη αποφάσεων * Work in teams * Be creative and be able to criticize others and himself.   Cultivate a free, creative and inductive way of thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The lectures involve   1. The implementation of the flying aircraft 2. The indicated and the true airspeed of a steady flying aircraft 3. The excess of power and the height gaining rate 4. The dynamic analysis of a turning aircraft 5. The minimum drag velocities and the maximum level flight altitude 6. The static and the dynamic stabilities of an aircraft 7. Some aspects of longitudinal stability 8. The forces acting on an airplane and the influence coefficients for a stability point of view.   Design approach for the turbomachines (Euler equation, cascades, radial equilibrium) |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Information technologies are employed to improve the lecture delivery, while communication with the students is implemented through the e-class platform. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | |  | 36 hours | |  | 36 hours | |  | 30 hours | | total | 102 hours | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written test on theory (60%)  Design project (40%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As indicated on the Eudoxos platform |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ30 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Διαστημικές Τεχνολογίες | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Μηχανική (Δυναμική) | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά/Αγγλικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | Στο κάθε έτος διδασκαλίας δημιουργείται φάκελος dropbox όπου αποθηκεύονται η βιβλιογραφία, διαλέξεις και ανακοινώσεις | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Η επιτυχής ολοκλήρωση του μαθήματος θα επιτρέψει στον φοιτητή να:   * Αφομοιώσει και να εφαρμόσει τις αρχές σχεδίασης διαστημικών αποστολών * Αφομοιώσει τα κύριο στοιχεία της διαστημικής και της βιομηχανίας του Διαστήματος * Κατανοήσει τις προδιαγραφές για την σχεδίαση Διαστημικών αποστολών * Χαρακτηρισμός των τεχνικών λύσεων και διαθεσίμων επιλογών για την σχεδίαση διαστημικών αποστολών, στο επίπεδο συστημάτων και υποσυστημάτων * Κατανόηση των υποσυστημάτων δορυφόρων και των αρχών λειτουργίας αυτών * Δημιουργία σχεδίων διαστημικών συστημάτων | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Αναδρομή στην ιστορία του Διαστήματος, περιγραφή διαστημικών οργανισμών, πολιτικών του διαστήματος, ιστορικών γεγονότων, οικονομικά μεγέθη της αγοράς του διαστήματος, διαστημικές αποστολές-παραδείγματα * Εισαγωγή στην μεθοδολογία σχεδίασης διαστημικών αποστολών, προδιαγραφές, συγκρίσεις, σχεδιαστικές προδιαγραφές, προϋπολογισμοί, εισαγωγή στην αρχιτεκτονική διαστημικών αποστολών, διαστημικοί φορείς/εκτοξευτές * Διάστημα και διαστημικό περιβάλλον: Ραδιενέργεια, κενό αέρος, διαστημικά απόβλητα, συμπεριφορά υλικών * Μηχανική τροχιών: τροχιές, σχεδιασμός τροχιών * Υποσυστήματα δορυφόρων: Δομές δορυφόρων, συστήματα ισχύος, ηλιακοί συλλέκτες, σχεδίαση συστημάτων ισχύος/μπαταριών, ζεύξεις, τηλεπικοινωνίες, συστήματα προσδιορισμού και συμπεριφοράς δορυφόρων, συστήματα ελέγχου τροχιών, σχεδίαση συστημάτων Θερμικής προστασίας * Διαστημικές αποστολές/διαστημικά όργανα: παραδείγματα, σχεδιασμός διαστημικής αποστολής μικροδορυφόρου * Συναρμολόγηση, κατασκευή και δοκιμή διαστημικών συστημάτων : διαχείριση διαστημικών αποστολών |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο (διαλέξεις) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση διαφανειών, βίντεο  Επικοινωνία φοιτητών: email και μέσω dropbox |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 = 39 ώρες/εξάμηνο | | Μελέτη θεωρίας και προετοιμασία για την εργασία | 3 ώρες ανά εβδομάδα x 13 εβδομάδες ανά εξάμηνο = 39 ώρες/εξάμηνο | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 78 ώρες/εξάμηνο  3 ECTS | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*   * Γραπτές/ηλεκτρονικές σημειώσεις (Β. Λάππας και Β. Κωστόπουλος) * Understanding Space: An Introduction to Astronautics, 3rd Edition (Space Technology), by Jerry Jon Sellers, William J. Astore, Robert B. Giffen, Wiley J. Larson * Space Mission Analysis and Design, 3rd edition (Space Technology Library, Vol. 8) 3rd Edition, by Wiley J. Larson (Editor), James R. Wertz (Editor) |

**COURSE OUTLINE: SPACE TECHNOLOGIES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΑΜ30 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Space Technologies | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | Mechanics (Dynamics) | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek/English | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | Each year a course folder is created in the dropbox where the bibliography, lectures, announcements and the organization of the workshops are posted. | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| On successful completion of this module a student should be able to:   * Understand and design space missions * Comprehend the main elements of the space scene and industry * Understand the main parts of a space mission, including the space segment, launchers and space applications * Establish quantitative space mission requirements. * Characterize the mission design drivers and identify solution options at system and subsystem level. * Understand satellite subsystems components and their principle of work * Produce a baseline space system definition, with appropriate engineering budgets. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Investigation, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technologies * Autonomous work * Teamwork * Decision making and critical thinking * Problem solving * Promote free, creative and productive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Brief history & context: Background to the development of space, agencies, space history/policy, space economics, funding, future missions – case studies. * Introduction to space system design methodology: requirements, trade-off analysis, design specifications, system budgets. Introduction to space system architecture. Launch Vehicles. * Space and Spacecraft Environment: Radiation, vacuum, debris, spacecraft charging, material behaviour and outgassing. * Orbit Mechanics: celestial mechanics, orbits, trajectory design and spacecraft maneuvers * Spacecraft sub-systems design: Structure & configuration; Power, the power budget and solar array and battery sizing; Communications and the link budget; Attitude determination and control; Orbit determination and control; propulsion Thermal control. * Mission and payload types Spacecraft configuration: examples of configuration of spacecraft designed for various mission types; small satellite case study. * Assembly, Integration and Test processes; Launch campaign; Space mission operations. Space Project Management |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | In-class (lectures) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Teaching: Slides and Videos  Communication with student: emails and dropbox |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 3 hrs/week x 13 week = 39 hrs = 1.5 ECTS | | Students studying | 3 hrs/week x 13 week = 39 hrs = 1.5 ECTS | | Total number of hours for the Course | 78 hrs = 3 ECTS | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Written Examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| * Lecture Notes (Prof V. Lappas, Prof V. Kostopoulos) * Understanding Space: An Introduction to Astronautics, 3rd Edition (Space Technology), by Jerry Jon Sellers, William J. Astore, Robert B. Giffen, Wiley J. Larson * Space Mission Analysis and Design, 3rd edition (Space Technology Library, Vol. 8) 3rd Edition, by Wiley J. Larson (Editor), James R. Wertz (Editor) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ34 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Ειδικά θέματα Ανάλυσης Αεροπορικών Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία | | | 3 | | 3 |
| Φροντιστήριο | | | 0 | | 0 |
| Εργαστήριο | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν (οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της Αντοχής των Υλικών και της Μηχανικής του Απαραμόρφωτου Σώματος (Στατικής), καθώς και την ύλη του μαθήματος Ανάλυση Αεροπορικών Κατασκευών Ι. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/136 | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Να δώσει στο φοιτητή και στη φοιτήτρια Αεροναυπηγό Μηχανικό τις ιδιαίτερες και εξειδικευμένες γνώσεις σχετικά με ειδικά θέματα Ανάλυσης Αεροναυπηγικών Δομών που αφορούν στην ανάλυση στατικά αόριστων φορέων, στο υπολογισμό των κρίσιμων φορτίων λυγισμού δοκών και λεπτότοιχων πλακών, στη δομική ακεραιότητα και τις μη συμβατικές αεροναυπηγικές δομές.  Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε επόμενα μαθήματα του Αεροναυπηγού Μηχανικού, όπως Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για την Ανάλυση Κατασκευών, Κόπωση Αεροναυπηγικών Υλικών.  Τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου κύκλου σπουδών αντιστοιχούν στον περιγραφικό δείκτη 8, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Λήψη αποφάσεων  Αυτόνομη εργασία  Ομαδική εργασία  Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων σε στατικά αόριστους διατμητικούς φορείς, στοιχεία θραυστομηχανικής και η εφαρμογή τους στον υπολογισμό της δομικής ακεραιότητας, σύνθετες αεροναυπηγικές δομές, μη συμβατικές αεροναυπηγικές δομές, προδιαγραφές ασφαλείας αεροσκαφών με έμφαση σe δομές, λυγισμός και μεταλυγισμική συμπεριφορά δοκών και λεπτότοιχων πλακών, ανάλυση λεπτότοιχων κελυφών, δακτύλιοι και πλαίσια ενίσχυσης λεπτότοιχων φορέων, ηλωτοί, κοχλιωτοί και κολλητοί σύνδεσμοι, προβλήματα αεροελαστικότητας σε πτέρυγες αεροσκαφών. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων (eclass), χρήση υπολογιστικών μέσων υποστήριξης διδασκαλίας και εργαστηριακών ασκήσεων |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 52 ώρες | |  |  | | Εκπόνηση εργασίας | 10 ώρες | | Μελέτη Θεωρίας | 8 ώρες | | Εξάσκηση στην επίλυση ασκήσεων | 5 ώρες | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 ώρες | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Γραπτή Εξέταση και / η Γραπτή Εργασία με αναφορά και προφορική εξέταση. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**COURSE OUTLINE: SPECIAL TOPICS IN THE ANALYSIS OF AIRCRAFT STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVELOF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_AM34 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Special topics in the analysis of Aircraft Structures | | | | |
| **INDEPENDENTTEACHINGACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
| Problem solving | | |  | |  |
| Laboratory | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **COURSETYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | There are no prerequisite courses needed (students should already have a satisfactory knowledge of the basic principles of Strength of Materials and Static Mechanics, as well as Analysis of Aircraft Structures I. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://ltsm.mead.upatras.gr/lab/lang\_el/courses/view\_details/22 | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| * The course aims to provide the more advanced knowledge required in the structural analysis of typical Aircraft Structures, such that the deformation state of basic aircraft components (wing, fuselage, tail, etc) may be calculated, as well as take into account buckling and post-buckling in the members sizing. In addition structural details, such as various joint type and stress concentrators are analysed. * The main learning outcomes expected are:   Students are able to perform deformation analysis of the primary components of an aircraft structure, using simple and more advanced analysis methodologies.  Students are able to calculate buckling and post-buckling of aircraft structural members.  Students are able to size structural details, such as bolted and adhesive joints, load introduction members and stress concentrators, e.g. cutout areas.  The course knowledge is exploited in other / next courses, such ‘Finite Element for Structural Analysis’, ‘Damage Tolerance design’, ‘Fatigue of Aeronautical Structures’. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies  Decisions making  Autonomous work  Teamwork  Work in an interdisciplinary environment  Design and project management  Promote free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Stress and strain analysis of statically indeterminate multi-cell beams, basic concepts of fracture mechanics and their application in structural integrity. Certification and specifications related to structures. Analysis of connections and cutouts. Rings and frames. Buckling Problems of beams and thin –walled plates, local buckling phenomena and post-buckling behavior. Complex and unconventional aerospace structures. Riveted, bolted and adhesive joints of structural parts and components. Aeroelasticity, focusing on aircraft wings. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHINGMETHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USEOFINFORMATIONANDCOMMUNICATIONTECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* |  |
| **TEACHINGORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 52 h | | Project | 10 h | |  |  | | Study of Theory | 8 h | | Study of solving exercises | 5 h | | Total number of hours for the Course  (25h / ECTS) | 75 h | |
| **STUDENTASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written exam / or project report plus oral examination |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Γ. Λαμπέας και Θ. Κερμανίδης ‘Ελαφρές Κατασκευές’, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις  Aircraft structures for engineering students, 4th edition, T. Megson. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ31 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υπολογιστική Αεροδυναμική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διδασκαλία: Οι φοιτητές μαθαίνουν τις βασικές αρχές υπολογιστικής αεροδυναμικής ώστε να μπορούν να επιλύσουν αριθμητικά εξισώσεις πεδίων στηνΑεροδυναμική. Οι γνώσεις αυτές είναι αναγκαίες και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μαθήματα του Μηχανολόγου και ΑεροναυπηγούΜηχανικού, όπως Ρευστομηχανική, Αεροδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, κλπ. | | | 2 | | 2 |
| Εργαστήριο:   * Τάξη ακρίβειας πεπερασμένων διαφορών, * Υπολογιστική επίλυση της κυματικής εξίσωσης, * Υπολογιστική επίλυση της εξίσωσης διάχυσης, * Υπολογιστική επίλυση της εξίσωσης Laplace. | | | 2 | | 1 |
| Σύνολο: | | | 4 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα. Ωστόσο, οι φοιτητές πρέπει ναέχουν ήδη ικανοποιητική γνώση των βασικών αρχών της αεροδυναμικής, εφαρμοσμένων μαθηματικών και προγραμματισμού. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική (Αγγλική για φοιτητές ERASMUS) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | – | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:   * Γνώσεις: Οι φοιτητές κατανοούν τις βασικές αρχές της Υπολογιστικής Αεροδυναμικής και αποκτούν την δυνατότητα να εφαρμόσουν τις αρχές αυτές με σκοπό την αριθμητική επίλυση εξισώσεων της Αεροδυναμικής. * Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα αναπτύξουν δεξιότητες ως προς την επίλυση προβλημάτων σε εφαρμογές Αεροδυναμικής με χρήση υπολογιστή, και τον προγραμματισμό. | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:   * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Μέθοδος των πεπερασμένων διαφορών: Κατηγορίεςεξισώσεων πεδίων στην Αεροδυναμική. Κατασκευή πεπερασμένων διαφορών. Διακριτοποίηση παραγώγων των εξισώσεων της Αεροδυναμικής. Διακριτοποίηση του χρόνου. Ρητά και άρρητα αριθμητικά σχήματα. Συνοριακές συνθήκες. * Ιδιότητες των αριθμητικών σχημάτων: Συνθήκη συνέπειας. Σφάλμα αποκοπής. Συνθήκη ευστάθειας. Σύγκλιση αριθμητικών σχημάτων. * Επαναληπτικές μέθοδοι: Επίλυση συστημάτων εξισώσεων. * Μέθοδοι για την αριθμητική επίλυση κανονικών διαφορικών εξισώσεων: Γραμμικές μέθοδοι πολλαπλών βημάτων. Μέθοδοι Runge-Kutta. * Προγραμματισμός υπολογιστικών μεθόδων για εφαρμογές στην Αεροδυναμική. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Γίνεται χρήση ΤΠΕ κατά την διδασκαλία και την εργαστηριακή εκπαίδευση. |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***ΦόρτοςΕργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 26 – 30 | | Εργαστήρια | 26 – 30 | | Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων | 25 – 40 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 – 30 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | ΣύνολοΜαθήματος | 97-130 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | * Τελική γραπτή εξέταση μαθήματος (50%). * Επίλυση εργαστηριακών ασκήσεων (50%). |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Απαραίτητη Βιβλιογραφία: Σημειώσεις Μαθήματος  Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:   * D.A. Anderson, J.C. Tannehill, R.H. Pletcher, “Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”, CRC Press, 3rd Edition, 2016. |

**COURSE OUTLINE: COMPUTATIONAL AERODYNAMICS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_AM31 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Computational Aerodynamics | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures:  Students learn the basic principles of computational aerodynamics and how to employ numerical methods for the prediction of aerodynamic flow fields. Knowledge of computational aerodynamics is fundamental for several courses in Mechanical and Aeronautical Engineering, including Fluid Mechanics, Aerodynamics, Transport Phenomena, etc. | | | 2 | | 2 |
| Laboratory Sessions:   1. Order of accuracy of finite difference methods, 2. Numerical solution of the wave equation, 3. Numerical solution of the diffusion equation, 4. Numerical solution of the Laplace equation. | | | 2 | | 1 |
| Total: | | | 4 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Assumed Background: Basic principles of aerodynamics, applied mathematics and programming. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes (in English) | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | – | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The learning outcomes upon successful completion of the course are the following:   * Learning: The students comprehend the basic principles of computational aerodynamics and can employ numerical methods for the prediction of aerodynamic flow fields. * Skills: The students will develop skills in solving problems in aerodynamics using computer and programming**.** | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Students develop general skills and abilities, including:   * Search, analyze and synthesize data and information, using the necessary technologies * Adapting to new situations * Decision making * Independent work * Promoting free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| * Finite Difference Method: Classification of flow equations in Aerodynamics. Construction of finite difference approximations. Discretization of derivatives of aerodynamic equations. Temporal discretization. Explicit and implicit numerical schemes. Boundary conditions. * Properties of Numerical Methods: Consistency condition. Truncation error. Stability condition. Convergence of numerical schemes. * Iterative Methods: Solving systems of equations. * Numerical methods for ordinary differential equations: Linear multistep methods. Runge-Kutta methods. * Programming and implementation of computational methods. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Use of ICT in course teaching. |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 26 – 30 | | Laboratory Sessions | 26 – 30 | | Laboratory assignments | 25 – 40 | | Independent study | 20 – 30 | |  |  | | Total number of hours for the Course | 97-130 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | * Final written examination (50%). * Laboratory assignments (50%). |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| Required bibliography: Course Notes  Recommended bibliography:   * D.A. Anderson, J.C. Tannehill, R.H. Pletcher, “Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”, CRC Press, 3rd Edition, 2016. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΤΗΣΗΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ19 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Έλεγχος Πτήσης | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1136> | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Το μάθημα έχει στόχο να παρέχει τις βασικές γνώσεις για την κίνηση και τη δυναμική συμπεριφορά των αεροσκαφών καθώς και για τα βασικά συστήματα και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον αυτόματο έλεγχο των επιφανειών ελέγχου πτήσης. Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα περιλαμβάνουν την κριτική κατανόηση:   * των βασικών αρχών των κινήσεων αεροσκάφους και των εξισώσεων που τις διέπουν * των διαφορετικών τύπων ευστάθειας * των παραμέτρων που επηρεάζουν την ευστάθεια και την ποιότητα πτήσης * των βασικών αρχών σχεδιασμού συστημάτων αυτόματου ελέγχου σε αεροσκάφη * του αυτομάτου ελέγχου πρόνευσης, διατοιχισμού, ύψους και ταχύτητας πτήσεως * των βασικών αρχών του μοντέρνου σχεδιασμού συστημάτων αυτομάτου ελέγχου στον χώρο κατάστασης   και τις εξής δεξιότητες-ικανότητες:   * πραγματοποίηση υπολογισμών ευστάθειας αεροσκαφών * σχεδιασμός και ανάπτυξη βασικών συστημάτων αυτομάτου ελέγχου πτήσης * αναζήτηση και αξιοποίηση βιβλιογραφίας | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή, περιγραφή των κινήσεων και της δυναμικής του αεροσκάφους, όργανα αεροσκάφους.  2. Ευστάθεια, διαμήκης ευστάθεια, ευστάθεια διεύθυνσης, ευστάθεια διατοιχισμού.  3. Εξισώσεις κίνησης αεροσκάφους, θεωρία μικρών διαταραχών. Παράγωγοι ευστάθειας.  4. Κινήσεις αεροσκάφους, διαμήκεις κινήσεις, εγκάρσιες κινήσεις, μεταβλητές κατάστασης, γραμμικοποιημένες δυναμικές εξισώσεις, ποιότητα πτήσης. Απόκριση αεροσκάφους σε εισόδους.  5. Εξισώσεις κίνησης σε μη ομοιόμορφη ατμόσφαιρα.  6. Συναρτήσεις μεταφοράς της διαμήκους και εγκάρσιας δυναμικής συμπεριφοράς.  7. Αισθητήρια, επιφάνειες ελέγχου, και σερβομηχανισμοί.  8. Σχεδιασμός συστημάτων αυτομάτου ελέγχου με χρήση του τόπου των ριζών.  9. Σχεδιασμός συστημάτων αυτομάτου ελέγχου κατά Ziegler-Nichols.  10. Σφάλματα μόνιμης κατάστασης.  11. Μορφές διατάξεων αυτομάτου ελέγχου.  12. Αυτόματος έλεγχος πρόνευσης και διατοιχισμού.  13. Συστήματα ρύθμισης ύψους και ταχύτητας πτήσεως.  14. Συστήματα επαύξησης ευστάθειας.  15. Εισαγωγή στον μοντέρνο σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου στον χώρο κατάστασης. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας (διάθεση εκπαιδευτικού υλικού) και επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του μαθήματος e-class * Προβολή εικόνων και βίντεο |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 39 | | Ασκήσεις | 31 | | Αυτοτελής μελέτη | 20 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 90 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή εξέταση (100%). Η εξέταση περιλαμβάνει ερωτήσεις θεωρίας και επίλυση προβλημάτων βάσει των οποίων αξιολογείται ο φοιτητής.  Τα κριτήρια αξιολόγησης και η συνολική οργάνωση του μαθήματος αναφέρονται στο oργανωτικό φυλλάδιο του μαθήματος το οποίο ανακοινώνεται με την έναρξη του εξαμήνου και είναι διαρκώς προσβάσιμο στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eclass. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  Πανεπιστημιακές σημειώσεις:   * Συστήματα Ελέγχου Πτήσης (Θ. Πανίδης) * Αυτόματος Έλεγχος Πτήσεως (Σ. Φασόης)   Άλλα:   * Aircraft Flight Dynamics & Control, D. S. Bernstein, 2008 (<http://www.et.byu.edu/~tmclain/courses/me634/BernsteinFlightDynamicsBookAugust302008.pdf>) * Flight Stability and Automatic Control, Robert Nelson, McGraw-Hill, 1997 * Dynamics of Flight: Stability and Control, Bernard Etkin , Lloyd Duff Reid, John Wiley & Sons, 1996 * Fundamentals of Airplane Flight Mechanics, David G. Hull, Springer, 2007, (<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-540-46573-7>)   -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: |

**COURSE OUTLINE: FLIGHT CONTROL**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_AM19 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 9th | |
| **COURSE TITLE** | Flight Control | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** |  | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1136> | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| The course aims to provide basic knowledge on aircraft flight dynamics and automatic control. The expected learning outcomes include the comprehension of:   * the basic principles of aircraft motion and the governing equations * the different types of stability * factors affecting flight stability and handling qualities * the basic principles in the design of automatic control systems for aircrafts * the automatic control of aircraft pitch, roll, altitude and velocity * the basic principles of modern control systems design in state space   and the following skills and abilities:   * to perform stability calculations * to design and develop basic flight control systems * to search and use the bibliography | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Seek, analyze and synthesize data and information, though the use of the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Individual work * Criticism and self-criticism * Promotion of independent, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| 1. Introduction to aircraft motions, dynamics and instruments.  2. Stability, pitch, yaw and roll stability.  3. Aircraft equations of motion, small disturbance theory. Stability derivatives.  4. Aircraft longitudinal and lateral motion, state variables, linearized dynamics equations, flight quality. Aircraft response to inputs.  5. Equations of motion in non-uniform atmosphere.  6. Transfer functions of longitudinal and lateral dynamics.  7. Sensors, control surfaces and servo-mechanisms.  8. Design of automatic control systems based on root locus.  9. Design of automatic control systems based on the Ziegler-Nichols technique.  10. Steady state errors.  11. Fundamental set-ups of automatic control systems.  12. Pitch, roll automatic control systems.  13. Flight altitude and velocity automatic control systems.  14. Systems for stability augmentation.  15. Introduction to the design of automatic control systems in state space. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Direct (Face to face) |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | • The course is supported via the e-class electronic platform (support teaching activities, communication between students and academic staff)  • Projection of videos and photos |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 39 | | Exercises | 31 | | Independent study | 20 | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course | 90 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Final written examination (100%). The examination includes theoretical subjects and problems solving based on which the student’s performance is evaluated.  The course evaluation and its overall organization are described in the Course Organization Pack which is available at the beginning of the semester and is continuously accessible on the course page on the e-class platform. |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| • Lecture notes in Flight Control Systems (T. Panidis)  • Lecture notes in Automatic Control (S. Fassois)  • Aircraft Flight Dynamics & Control, D.S. Bernstein, 2008 (<http://www.et.byu.edu/~tmclain/courses/me634/BernsteinFlightDynamicsBookAugust302008.pdf>)  • Flight Stability and Automatic Control, Robert Nelson, McGraw-Hill, 1997  • Dynamics of Flight: Stability and Control, Bernard Etkin , Lloyd Duff Reid, John Wiley & Sons, 1996  • Fundamentals of Airplane Flight Mechanics, David G. Hull, Springer, 2007, (<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-540-46573-7>) |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ25 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| Εργαστήριο | | | 0 | | 0 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, αλλά απαραίτητο είναι να έχουν αφομοιωθεί οι γνώσεις των μαθημάτων Μηχανικής, Αντοχής Υλικών, Μετάδοση Θερμότητας, Μαθηματικά (Γραμμική Άλγεβρα, Διαφορικός Λογισμός), Υπολογιστικές Μέθοδοι, Εισαγωγή στους Η/Υ. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | ΝΑΙ (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem1-main.html | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες των μεθόδων υπολογιστικής μηχανικής, αριθμητικής ανάλυσης κατασκευών και υπολογιστικού σχεδιασμού (Computer Aided Engineering). Με την ολοκλήρωση μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται:   * Να αποκτήσουν θεμελιώδεις γνώσεις στην μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων σαν βασική μέθοδο αριθμητικής ανάλυσης με έμφαση στην ανάλυση παραμορφώσιμων στερεών, δομικών στοιχείων και κατασκευών. * Να συνδέσουν το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθόδου με θεμελιώδεις γνώσεις προηγούμενων ετών στην Μηχανική και την Αντοχή Υλικών. * Να εξοικειωθούν με τις σύγχρονες μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού (Computer Aided Engineering) * Να εξοικειωθούν γενικότερα με την Υπολογιστική Μηχανική και την εφαρμογή μεθόδων αριθμητικής ανάλυσης στην επιστήμη του Μηχανικού * Να αποκτήσουν γνώσεις και εμπειρία αξιόπιστης εφαρμογής της μεθόδου ΠΣ σε στατικά προβλήματα ανάλυσης μηχανικής συμπεριφοράς και σχεδιασμού απλών δομικών στοιχείων και αεροκατασκευών. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Εισαγωγή στο μάθημα. Ανασκόπηση Γραμμικής Άλγεβρας και Μηχανικής του Παραμορφώσιμου σώματος. Ανασκόπηση Διακριτών συστήματων. Μορφές εξισώσεων ισορροπίας και μέθοδοι επίλυσης τους. 2. Διατύπωση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση μονοδιάστατων συνεχών ελαστικών στερεών (ράβδοι). Θεμελιώδεις εξισώσεις για την επίλυση του προβλήματος, και εισαγωγή στις έννοιες των μεταβαλλόμενων μορφών των εξισώσεων ισορροπίας, συναρτήσεων μορφής, τοπικής προσέγγισης και η του πεπερασμένου στοιχείου. Μέθοδοι βελτίωσης της τοπικής προσέγγισης και σύγκλισης. Σύνθεση του διακριτού συστήματος εξισώσεων ισορροπίας, εφαρμογή απλών συνοριακών συνθηκών. 3. Δισδιάστατα στοιχεία ανάλυσης δικτυωμάτων, περιστροφή στοιχείων, εφαρμογή συνθηκών στήριξης & περιορισμών, συναρμολόγηση του διακριτού συστήματος εξισώσεων ισορροπίας και υπολογισμός τάσεων. 4. Ανάλυση δισδιάστατων προβλημάτων παραμορφώσιμου σώματος και γενίκευση της μεθόδου των ΠΣ σε προβλήματα επίπεδης παραμόρφωσης. Μεταβαλλόμενες μορφές των εξισώσεων ισορροπίας, διακριτοποίηση σε 2 διαστάσεις, συναρτήσεις μορφής, οικογένειες τετράπλευρων και τριγωνικών στοιχείων. 5. Ισοπαραμετρικό στοιχεία, στρέβλωση στοιχείων και ισοπαραμετρικός μετασχηματισμός, εφαρμογή αριθμητικής ολοκλήρωσης και επιπτώσεις στην απόδοση της μεθόδου . 6. Εφαρμογή της μεθόδου σε αλλες περιοχες. πολυφυσικής. Πεπερασμένα στοιχεία για ανάλυση δισδιάστατων προβλημάτων πεδίου, εφαρμογή σε προβλήματα μετάδοσης θερμότητας. Υπολογιστική υλοποίηση και εφαρμογή της μεθόδου ΠΣ. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη. |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις και φροντιστήρια | 52 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 27 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελική Εξέταση (100%)  Προαιρετικές Εργαστηριακές Ασκήσεις (+10%) |
|  |  |
|  |  |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Chandrupatla T.R. and Belegundu A.D., “Εισαγωγη στα πεπερασμεένα στοιχεία για μηχανικούς ”, Prendice Hall, 1991, (Ελληνική Μετάφραση – Ευδοξος)  Σαραβάνος Δ. Α. «Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων» (Πανεπ. Παραδόσεις)  Cook, R. D., Μalkus D.S., Plesha M. E. “Concepts and Applications of Finite Element Analysis“, J. Wiley & Sons, New York, 3rd Edition, 1989 |

**COURSE OUTLINE: FINITE ELEMENTS FOR AERONAUTICAL AND AEROSPACE ENGINEERS**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_AM25 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο |
| **COURSE TITLE** | Finite Elements for Aeronautical and Aerospace Engineers | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 3 | | 3 | | |
|  |  | |  | | |
| Laboratory | 0 | | 0 | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 3 | | 3 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required  However, it is highly desirable that the students have acquire a solid background in the following courses: Mechanics, Strength of Materials, Heat Transfer, Mathematics (linear algebra, differential calculus, calculus of variations), computational methods, Introduction to Computer Systems. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek.  Selective teaching may be performed in English when foreign students are attending the course | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | Yes | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/fem1-main.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This the basic introductory course of the curriculum in the topics of computational mechanics, numerical analysis of structures and computer aided analysis and design (CAE) of structural elements. Upon completion of the course, the students are anticipated to:   * Attain fundamental knowledge regarding the Finite Element Method (FEM) as key method of numerical analysis with focus on its application on deformable solids and structural elements. * combine their knowledge of the method with their background from previous courses in the fields of Mechanics and Strength of Materials. * Become familiar with the core of modern computational methods in analysis and design. * Become familiar with computational mechanics and the application of numerical analysis methods in engineering. * Acquire the knowledge and experience for the reliable application of the FEM in problems of static aerostructure analysis and design | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Project Design and Management * Work in interdisciplinary environments * Promotion of free and creative thinking | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Introduction to the course. Review of Linear Algebra. Review of discrete mechanical systems: basic principles, various forms of equilibrium equations and methods of solution. * Presentation of the finite element method for the case of one-dimensional continuous elastic solids (the case of rods). Presentation of the fundamental equations for the solution of the problem and of variational forms of equations of equilibrium. Introduction to the concepts of local approximation of field variables, shape functions, and finite element. Methods of controlling the accuracy of local approximation and convergence. Discritization of stiffness and applied loads. Synthesis of resultant discrete system of equilibrium equations, properties and physical meaning. Calculations of strains and stresses. * Analysis of truss structures. Two-dimensional truss elements, rotation of parent elements, assembly of discrete system of equations. Properties of the stiffness matrix. Application of boundary conditions. * Analysis of two-dimensional continuum problems of elastic solids. Generalization of the FE method to plain strain problems. Variational forms of equations of equilibrium in two dimensions. Discretization in two dimensions. Common families of quadrilateral and triangular finite elements, and associated shape functions. * Isoparametric elements. Isoparametric transformation of parent elements to distorted finite element meshes in the physical domain. Application of numerical integration in the calculation of stiffness matrices and load vectors and its effect of the method accuracy and performance. * Applications of the FE method in field problems of other disciplines. Presentation of finite elements for the analysis of two-dimensional heat transfer problems. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium. |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of commercial FEA software. * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 52 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 27 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Total number of hours for the Course  (25 hours of work-load per ECTS credit) | 75 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Final Exam (100%)  Optional (bonus) lab exercises (+10%) |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Chandrupatla T.R. and Belegundu A.D., “Εισαγωγη στα πεπερασμεένα στοιχεία για μηχανικούς ”, Prendice Hall, 1991, (Ελληνική Μετάφραση – Ευδοξος)  Σαραβάνος Δ. Α. «Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων» (Πανεπ. Παραδόσεις)  Cook, R. D., Μalkus D.S., Plesha M. E. “Concepts and Applications of Finite Element Analysis“, J. Wiley & Sons, New York, 3rd Edition, 1989 |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ33 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Δυναμική Αεροπορικών Κατασκευών | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | | 3 | | 3 |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα, αλλά είναι επιθυμητές οι γνώσεις των μαθημάτων: Μηχανική-Ταλαντώσεις, Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία, Μαθηματικά (Γραμμική Άλγεβρα), Προγραμματισμός. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Πρόκειται για μάθημα εμβάθυνσης στην Δυναμική Ανάλυση Κατασκευών και την Αεροελαστικοτητα. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές αναμένεται να αποκτήσουν προηγμένες γνώσεις:   * στην δυναμική συμπεριφορά των κατασκευών και τις διάφορες μορφές ταλαντώσεων και δυναμικής απόκρισης. * την χωρικη διακριτοποιηση συνεχούς προβλήματος δυναμικής ανάλυσης σε ισοδύναμο διακριτό πρόβλημα πολλών βαθμών ελευθερίας με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. * τον προσδιορισμό και την φυσική σημασία των δυναμικών χαρακτηριστικών μιας κατασκευής, τις διάφορες μορφές δυναμικής απόσβεσης και την επίδραση τους στην δυναμική απόκριση της κατασκευής. * Τις βασικές αριθμητικές μεθόδους ανάλυσης και προσομοίωσης της δυναμικής απόκρισης. * Bασικές γνώσεις στην αεροελαστική συμπεριφορά και την δυναμική αλληλεπίδραση ροής – δομής. Εισαγωγή στις έννοιες της αεροελαστικής ευστάθειας και του πτερυγισμού   Επιπλέον οι φοιτητές θα αποκτήσουν δεξιότητες και πρακτική εμπειρία στην μορφική ανάλυση και την προσομοίωση διαφόρων μορφών δυναμικής απόκρισης στα πεδία των συχνοτήτων και του χρόνου μέσω της:   * ανάπτυξης λογισμικού, και * την χρήση πακέτων πεπερασμένων στοιχείων. | | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Αυτόνομη Εργασία * Ομαδική Εργασία * Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης * Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Ανασκόπηση δυναμικής συμπεριφοράς συστημάτων 1 βαθμού ελευθερίας με απόσβεση. Ελεύθερη Ταλάντωση, Αρμονική Ταλάντωση – Απόκριση Συχνότητας, Μεταβατική Απόκριση. * Εξισώσεις Κίνησης παραμορφώσιμων σωμάτων και δομών συνεχούς μέσου. Διακριτοποίηση προβλημάτων Δυναμικής Κατασκευών στο πεδίο του χώρου με την μέθοδο ΠΣ. Εξισώσεις κίνησης. Μητρώα συνεπούς και συγκεντρωμένης μάζας.. * Δυναμική απόκριση διακριτών φυσικών Συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας χωρίς απόσβεση. Ελεύθερη Ταλάντωση. Ιδιοτιμές – ιδιομορφές, φυσικό νόημα, ιδιότητες. Μέθοδοι Υπολογισμού ιδιοτιμών – ιδιομορφών. Ανάλυση με Υπέρθεση ιδιομορφών. Μέθοδοι σύμπτυξης του συστήματος. Εξαναγκασμένη Ταλάντωση με αρμονική διέγερση – Απόκριση Συχνότητας. * Μη συντηρητικά συστημάτων πολλών βαθμών ελευθερίας με απόσβεση. Αναλογική Απόσβεση, Αυθαίρετη απόσβεση. Επίδραση στην δυναμική συμπεριφορά της κατασκευής. * Εισαγωγή στην δυναμική Αεροελαστικότητα. Αλληλεπίδραση κατασκευών με αεροδυναμικά φορτία. * Απλό δυναμικό μοντέλο διατομής αεροτομής. Εξισώσεις κίνησης. Δυναμική αεροελαστική ευστάθεια. Πτερυγισμός (flutter). * Πρακτικά Προβλήματα |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο διαλέξεις στην τάξη.  Σεμινάρια στο υπολογιστικό κέντρο του τμήματος |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Χρήση λογισμικού προγραμματισμού (Matlab) * Χρήση σύγχρονων πακέτων λογισμικού Ανάλυσης Πεπερασμένων Στοιχείων * Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου | | Διαλέξεις | 39 | | Σεμινάρια στο Υπολογιστικό Κέντρο | 4 | | Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές | 20 | | Αυτοτελής μελέτη θεωρίας, επίλυση ασκήσεων και παραδειγμάτων | 12 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Αυτοτελής Μελέτη |  | | Σύνολο Μαθήματος  (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα) | 75 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Εργαστηριακές Ασκήσεις με Αναφορές (60%)  Τελική Εξέταση (40%)  Προαιρετική Παράδοση Ασκήσεων (+10%) |
|  |  |
|  |  |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Εύδοξος:  Anil Chopra «Δυναμική των Κατασκευών: Θεωρία και εφαρμογές στη σεισμική μηχανική», M. Γκιούρδας, 2008, Αθήνα, ISBN 960-512-541-2  Earl H. Dowell “A Modern Course in Aeroelasticity [Ηλεκτρονικό Βιβλίο], Κωδικός στον Εύδοξο: 73261290, Springer, 2015, ISBN978-331-909-4533  Συνιστώμενα:  J. S. Tedesco «Structural Dynamics, Theory and Applications», Addison Wesley, 1998. |

**COURSE OUTLINE: DYNAMICS OF AEROSPACE STRUCTURES**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_AM33 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 9ο |
| **COURSE TITLE** | Dynamics of Aerospace Structures | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** | | |
| Lectures | 3 | | 3 | | |
|  |  | |  | | |
|  |  | |  | | |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | 3 | | 3 | | |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES** | No prerequisitives are required  However, a solid background in the following courses is highly desirable: Mechanics-Vibrations, Introduction to Finite Elements, Mathematics (linear algebra), Programming. | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek. | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | no | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | http://saam.mech.upatras.gr/strdyn-main.html | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Learning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| This an advanced course on Dynamics Analysis of Aerostructures and an introductory course in aeroelasticity. Upon completion of the course, the students are anticipated to attain advanced knowledge on:  • the dynamic behavior of structures, and their various forms of vibration and dynamic response.  • the conversion of a dynamic of continuous solids to dynamic problem to equivalent discretized dynamic structural systems of multiple degrees of freedom through the finite element method.  • the prediction of the dynamic characteristics of a structure and to understand their physical meaning and effect on the dynamic response.   * the commonly used analytical and numerical methods in this field   The students will also attain basic knowledge on aeroelasticity and dynamic fluid-structure interactions and the phenomena of aeroelastic stability and flutter.  In addition, the students will obtain skills and hands-on experience towards predicting dynamic characteristics and simulating dynamic and aeroelastic responses. | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Search, Analyze and synthesize data and information using new technologies * Adaptation to New Learning Environments * Individual work * Team-work * Project Design and Management * Work in interdisciplinary environments * Promotion of free and creative thinking * Assist inception of creative research ideas. | | |
|  | | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Review of dynamic behavior of single degree-of-freedom systems with damping. Free vibration, forced harmonic vibration – frequency response function, Transient response. * Equations of motion of continuous deformable solids and structures. Spatial Discretization in the context of the finite element method. Discrete equations of motion. Consistent and lumped mass matrices. * Discrete natural dynamic systems with multiple degrees of freedom (MDOF). Free vibration, modal frequencies and shapes, physical meaning and properties. Methods of calculating eigenvalues and eigenvectors. Dynamic analysis in the modal domain. The mode superposition method. Methods of condensation. Forced harmonic response and frequency response functions. * Discrete non-conservative dynamic MDOF systems with damping. Proportional and arbitrary structural damping. Effect on dynamic response and method of solution. * Transient structural response of MDOF discrete systems subject to arbitrary time loading. Prediction of transient response using direct time integration. Discretization in the time domain. Explicit and implicit methods of time integration and FE solvers. * Introduction to aeroelasticity and dynamic Fluid-structure interactions. * Simple elastic airfoil models. Coupled equations of motion. Aeroelastic stability. Flutter. * The course is combined with 2 laboratory seminars and exercises which include programing of various dynamic analysis methods and application of commercial software. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Lectures in the auditorium |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | * Utilization of commercial FEA software in the Lab. * Utilization on programming software (Labview) * Support of the teaching process through an e-class platform |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Activity*** | ***Semester Accademic Load*** | | Lectures | 39 | | Laboratory Seminars and Exercises focused on the real world application of the method by two-member student teams. | 6 | | Preparation of Laboratory exercises and reports | 20 | | Independent study, solution of examples and exercises. | 10 | |  |  | |  |  | | *Total number of hours for the Course*  *(25 hours of work-load per ECTS credit)* | 75 | |
| **STUDENT ASSESSEMNT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Mandatory Projects and Reports (60%)  Final Exam (40%)  Optional (bonus) homework exercises (+10%) |
|  |  |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*  *-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*  Supplied through Eudoxos system:  Anil Chopra «Δυναμική των Κατασκευών: Θεωρία και εφαρμογές στη σεισμική μηχανική», M. Γκιούρδας, 2008, Αθήνα (ISBN 960-512-541-2)  Recommended books:  Dowel Earl H. et al. “A Modern Course in Aeroelasticity” Fifth Edition, Springer, 2015  J. S. Tedesco «Structural Dynamics, Theory and Applications», Addison Wesley, 1998. |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΕΡΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΤΟΥΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ23 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 10ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Έλεγχος Θορύβου Αεροχημάτων και Αεροακουστικός τους Σχεδιασμός | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
| Διαλέξεις | | | 3 | | 3 |
| Σύνολο | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα.  Ωστόσο, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες πρέπει να  έχουν ήδη καλή γνώση των βασικών αρχών της ακουστικής. | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| Τα μαθησιακά αποτελέσματα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος έχουν ως εξής:  Γνώσεις: Απαραίτητες γνώσεις για την κατανόηση και αξιοποίηση μεθόδων καταστολής θορύβου αεροχημάτων, οι οποίες χρησιμοποιούνται και σε άλλα μαθήματα που αφορούν παραγωγή, διάδοση και καταστολή θορύβου καθώς και σε πραγματικά προβλήματα θορύβου αεροχημάτων.  Δεξιότητες:  Αναζήτηση, μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας  Δημόσια παρουσίαση και κοινοποίηση επιστημονικών αποτελεσμάτων  Ικανότητα:  Κανανόηση πραγματικών, εξαιρετικά πολύπλοκων προβλημάτων θορύβου και επιλογή από σύνολο υπαρχουσών λύσεων για την αξιολόγηση και καταστολή του θορύβου | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| Το μάθημα αποσκοπεί και συμβάλλει στην ανάπτυξη των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:  Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών  Αυτόνομη εργασία  Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον  Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Παρουσίαση των κυριοτέρων πηγών θορύβου αεροχημάτων και των μεθόδων ελέγχου τους (παθητικοί και ενεργητικοί). Θόρυβος αεροσκαφών, ελικοπτέρων, υπερηχητικών αεροσκαφών. Έλεγχος θορύβου κινητήρων, αεροπλαισίου, καμπίνας, αεροδρομίων. Διεθνείς κανονισμοί για τον εξωτερικό θόρυβο αεροσκαφών και ελικοπτέρων. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | ναι |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | Διαλέξεις | 36-39 | | Εκπόνηση και παρουσίαση μελέτης | 50-75 | | Αναζήτηση  βιβλιογραφίας | (10-15) | | Μελέτη κα ανάλυση  βιβλιογραφίας | (20-30) | | Συγγραφή και  προετοιμασία  παρουσίασης | (20-30) | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | Σύνολο Μαθήματος | 86-114 | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Ανάπτυξη Συνθετικής Εργασίας για Επιλεγμένο Πραγματικό Πρόβλημα Θορύβου Αεροχημάτων και Δημόσια Παρουσίαση της Εργασίας (100%)  Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται:  α. στη αναζήτηση βιβλιογραφίας  β. στη μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας  γ. στη κανανόηση πραγματικών εξαιρετικά πολύπλοκων προβλημάτων θορύβου  δ. στη δημόσια παρουσίαση |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :  -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:  Όπως στον Εύδοξο |

**COURSE OUTLINE: AIRCRAFT NOISE CONTROL AND AEROACOUSTIC DESING**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **SEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | MEA\_ΑΜ23 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 10th | |
| **COURSE TITLE** | Aircraft Noise Control and Aeroacoustic Design | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
| Lectures | | | 3 | | 3 |
|  | | |  | |  |
| Total | | | 3 | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Specialised General Knowledge | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | None  Nevertheless, the students are expected to have solid knowledge of acoustics | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| Learning outcomes upon successful completion of course requirements:  Knowledge: Aircraft noise mitigation methods. Acquired knowledge is useful in other noise-related courses and in real life applications.  Skills: Literature survey, Literature analysis and synthesis, Public presentation and dissemination of scientific results  Desired competence:  Understanding of real-life, exceedingly complex aircraft noise problems and selection of appropriate noise mitigation methods | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| The course aims at the following general competences:  Search for, analysis and synthesis of data and information, with the use of the necessary technology  Independent work  Project planning and management  Environmental awareness  Critical evaluation and self-evaluation | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| Main aircraft noise sources and their control (active and passive). Aircraft noise, helicopter noise and supersonic vehicle noise. Control of aircraft engine noise, airframe noise, cabin noise, airport noise. International rules and regulations for aircraft noise emissions. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS – ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Face to face |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Yes |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | | Lectures | 36-39 | | Project and Presentation Preparation | 50-75 | | *(Literature Survey)* | *(10-15)* | | *(Literature Study- analysis &*  *synthesis)* | *(20-30)* | | *(Writing and Presentation*  *Preparation)* | *(20-30)* | |  |  | | Total number of hours for the Course | 86-114 | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Project on a preselected real-life aircraft noise mitigation problem and public presentation (100%)  Emphasis is placed on:  a. literature survey  b. literature analysis and synthesis  c. understanding of real-life extremely complex noise problems  d. public presentation |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

|  |
| --- |
| As per Eudoxos |

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΕΠΙΠΕΔΟ 7 (2ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ) | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΜΕΑ\_ΑΜ99, ΜΕΑ\_ΔΕ99, ΜΕΑ\_ΕΕ99, ΜΕΑ\_ΚΕ99,  ΜΕΑ\_ΜΕ99 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | 8ο | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Πρακτική Άσκηση | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | | |  | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Ανάπτυξης Δεξιοτήτων | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | - | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | όχι | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | - | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | |
| * Δυνατότητα στους φοιτητές να έρθουν σε επαφή με τους χώρους εργασίας, να αποκτήσουν καινούριες γνώσεις, να συμμετάσχουν ενεργά σε ομαδική εργασία και λήψη αποφάσεων, να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους, να συμμετάσχουν στον σχεδιασμό και την περάτωση έργων και να αποκτήσουν σε γενικές γραμμές εργασιακή εμπειρία. * Συμβολή της πρακτικής άσκησης στην ενίσχυση της διασύνδεσης εκπαιδευτικών φορέων με την αγορά εργασίας και ανάπτυξη δικτυώσεων – συνεργασιών. * Προώθηση συγχρόνων μεθόδων για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας των νέων * Ποιοτική αξιολόγηση των μέχρι σήμερα ενεργειών και των σχεδιαζόμενων ενεργειών και συμβολή τους στη βελτίωση των προοπτικών σταδιοδρομίας των φοιτητών | |
| **Γενικές Ικανότητες** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών * Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις * Λήψη αποφάσεων * Αυτόνομη εργασία * Ομαδική εργασία * Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον * Σχεδιασμός και διαχείριση έργων * Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| Το μάθημα δεν έχει συγκεκριμένη ύλη και αποτελεί άσκηση σε ποικίλους χώρους εργασίας. Ως θέσεις Πρακτικής Άσκησης κάθε έτος ορίζονται οι θέσεις που το Τμήμα έχει εξασφαλίσει μέσω των συνεργασιών του με βιομηχανίες και επιχειρήσεις του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Άσκηση σε χώρους εργασίας |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Ανάλογα με το φορέα της πρακτικής άσκησης |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Με την ολοκλήρωση της Πρακτικής Άσκησης ο φοιτητής καταθέτει αναλυτική έκθεση πεπραγμένων και παρουσιάζει την εμπειρία της Πρακτικής Άσκησης σε ανοιχτή συνάντηση  παρουσίασης των αποτελεσμάτων της, στην οποία συμμετέχουν κατ’ ελάχιστον τα μέλη της Επιτροπής Πρακτικής Άσκησης και οι πρακτικώς ασκήθεντες φοιτητές.  Η βαθμολογία του φοιτητή αποφασίζεται από τα μέλη της επιτροπής Πρακτικής Άσκησης και το αντίστοιχο βαθμολόγιο υπογράφει ο υπεύθυνος καθηγητής που μετέχει στην επιτροπή Πρακτικής Άσκησης από τον αντίστοιχο Τομέα που έχει επιλέξει ο πρακτικώς ασκούμενος φοιτητής |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Κατά περίπτωση / Εξαρτάται από το αντικείμενο και το πεδίο της Πρακτικής Άσκησης |

**COURSE OUTLINE: INDUSTRIAL INTERNSHIP**

1. **GENERAL**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SCHOOL** | SCHOOL OF ENGINEERING | | | | |
| **DEPARTMENT** | MECHANICAL ENGINEERING & AERONAUTICS | | | | |
| **LEVEL OF COURSE** | LEVEL 7 (2nd Cycle) | | | | |
| **COURSE CODE** | ΜΕΑ\_ΑΜ99, ΜΕΑ\_ΔΕ99, ΜΕΑ\_ΕΕ99, ΜΕΑ\_ΚΕ99,  ΜΕΑ\_ΜΕ99 | **SEMESTER OF STUDIES** | | 8th | |
| **COURSE TITLE** | Industrial Internship | | | | |
| **INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES** *σε* περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων | | | **TEACHING HOURS**  **PER WEEK** | | **ECTS CREDITS** |
|  | | |  | | 3 |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* | | |  | |  |
| **COURSE TYPE**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Skills Development | | | | |
| **PREREQUISITE COURSES:** | - | | | | |
| **TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:** | Greek | | | | |
| **THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS** | No | | | | |
| **COURSE WEBPAGE (URL)** | - | | | | |

1. **LEARNING OUTCOMES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Leraning outcomes** | | |
| *Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.*  *Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)*   * *Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης* * *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης*   *και Παράρτημα Β*   * *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων* | | |
| * Ability for students to get in touch with workplaces, acquire new knowledge, participate actively in teamwork and decision making, develop their skills, participate in the design and completion of projects and generally gain work experience. * Contribution of internships to strengthen the interconnection of educational institutions with the market and development of networking - partnerships. * Promote modern methods for developing young entrepreneurship * Qualitative evaluation of the actions so far and the next actions and contribution to improving the career prospects of the students | | |
| **General Abilities** | |
| *Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.* | | |
| *Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών*  *Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*  *Λήψη αποφάσεων*  *Αυτόνομη εργασία*  *Ομαδική εργασία*  *Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*  *Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*  *Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών* | | *Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*  *Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*  *Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*  *Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*  *Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*  *Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης* |
| * Searching, analysis and synthesis of facts and information, as well as using the necessary technologies * Adaptation to new situations * Decision making * Autonomous (Independent) work * Group work * Working in an interdisciplinary environment * Exercise of criticism and self-criticism * Promotion of free, creative and inductive thinking | | |

1. **COURSE CONTENT**

|  |
| --- |
| The content of the course is not specified due to its nature – depended on the internship placement. The number of the internship placements are assured by the Department via its synergies with public and private industrial enterprises. |

1. **TEACHING AND LEARNING METHODS - ΑSSESSMENT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEACHING METHOD** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Internship / training in workspaces |
| **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Dependent on the internship placement |
| **TEACHING ORGANIZATION**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | |  |  | | --- | --- | | ***Teaching Method*** | ***Semester Workload*** | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |
| **STUDENT ASSESSMENT**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;* | Upon completion of the Practical Exercise the student presents a detailed report of the activities and the experience of the Practical Exercise in an open meeting, in which at least the members of the Practice Exercise Committee and the practitioners are involved. The student's assessment is decided by the members of the Practice Exercise Committee and the corresponding grade is signed by the responsible professor who participates in the Practice Exercise Committee from the respective Sector chosen by the trainee |

1. **RECOMMENDED LITERATURE**

Ad hoc basis / Depended on the field of the internship