**ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ 3**

**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ\*** | ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ\*\*** | ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ | | | | |
| **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.** | ΔΙΠΛΩΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΔΜΣ) ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ, ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΥΦΥΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ.  ΕΙΔΙΚΕΥΣΕΙΣ:  (Α) Υλικά, Κατασκευές και Γεωτεχνικά Έργα Υψηλής Επιτελεστικότητας,  (Β) Υδραυλική και Περιβαλλοντική Μηχανική για Βιώσιμες Υποδομές και  (Γ) Ευφυή Συστήματα Μεταφορών και Διαχείρισης Έργων. | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | 6012 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ (Α’) | |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ | | | | |
| **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 | | 7,5 |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| *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, όσοι/όσες επιλέξουν το μάθημα θα πρέπει να έχουν καλή γνώση διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού, καθώς και διαφορικών εξισώσεων (συνήθων και με μερικές παραγώγους). | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ναι (στην Αγγλική) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/CIV1555/ | | | | |

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 (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* | |
| Το μάθημα αποτελεί το βασικό μάθημα μέσω του οποίου οι φοιτητές/φοιτήτριες έρχονται σε επαφή με συγκεκριμένες μαθηματικές μεθοδολογίες, με τη βοήθεια των οποίων μπορούν να μελετήσουν διάφορα προβλήματα που άπτονται της επιστήμης του Πολιτικού Μηχανικού, όπως προβλήματα ταλαντώσεων, παραμορφώσεων, υδραυλικής, διάδοσης κυμάτων, κυκλοφορίας κλπ. Ειδικότερα, εισάγονται στη διαστατική ανάλυση, στις ποιοτικές μεθόδους μελέτης μη γραμμικών συστημάτων διαφορικών εξισώσεων, σε προσεγγιστικές μεθόδους επίλυσης μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων και σε προχωρημένες αναλυτικές μεθόδους επίλυσης διαφορικών εξισώσεων. Επιπρόσθετα, γίνεται υλοποίηση αρκετών μεθοδολογιών χρησιμοποιώντας πακέτα συμβολικών υπολογισμών.  Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες θα είναι σε θέση να   * Αναγνωρίζουν προβλήματα της επιστήμης του πολιτικού μηχανικού που μπορούν να αντιμετωπισθούν με χρήση συγκεκριμένων μαθηματικών μεθοδολογιών. * Χρησιμοποιούν τη διαστατική ανάλυση για τη μελέτη διαφόρων προβλημάτων της επιστήμης του πολιτικού μηχανικού και την άντληση χρήσιμων πληροφοριών. * Μελετούν ποιοτικά μη γραμμικά συστήματα διαφορικών εξισώσεων. * Επιλύουν διαφορικές εξισώσεις, γραμμικές και μη, συνήθεις ή με μερικές παραγώγους, με χρήση προσεγγιστικών μεθόδων ή προχωρημένων αναλυτικών μεθόδων. * Χρησιμοποιούν πακέτα συμβολικών υπολογισμών για την υλοποίηση των διδασκόμενων μαθηματικών μεθοδολογιών. | |
| **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 * Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| * Διαστατική ανάλυση. * Καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων. * Μη γραμμικά συστήματα συνήθων διαφορικών εξισώσεων (σημεία ισορροπίας, στοιχεία θεωρίας ευστάθειας). * Μέθοδοι διαταραχών. Ανάλυση οριακού στρώματος. * Κυματικές λύσεις διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους (οδεύοντα κύματα, σολιτόνια, στάσιμα κύματα, shock κύματα). * Συναρτήσεις Green. * Υλοποίηση των θεωρητικών και προσεγγιστικών μεθόδων που άπτονται των ανωτέρω θεμάτων μέσω πακέτων συμβολικών υπολογισμών. * Εφαρμογές σε προβλήματα του πολιτικού μηχανικού που άπτονται ταλαντώσεων, υδραυλικής, διάδοσης κυμάτων, κυκλοφορίας, κλπ. |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Στην τάξη και εξ αποστάσεως αν οι συνθήκες το επιβάλουν. |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Εξειδικευμένο λογισμικό συμβολικών υπολογισμών. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας 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 | | Εκπόνηση ασκήσεων | 38,5 | | Εκπόνηση και συγγραφή εργασίας | 50 | | Αυτοτελής Μελέτη | 60 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | ***Σύνολο Μαθήματος***  ***(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)*** | ***187.5*** | |
| **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 αξιολόγησης είναι η ελληνική (ή η αγγλική στην περίπτωση φοιτητών Erasmus).  Η εξέταση του μαθήματος γίνεται χρησιμοποιώντας έναν, συνδυασμό όλων ή κάποιων από τους παρακάτω τρόπους ανάλογα και με το πλήθος των φοιτητών/φοιτητριών που συμμετέχουν στο μάθημα:  α) δύο γραπτές εξετάσεις (η πρώτη περίπου στο μέσο του εξαμήνου και η δεύτερη μετά το πέρας των μαθημάτων) ή μία τελική γραπτή εξέταση (ΕΞ) όπου οι εξεταζόμενοι καλούνται να ανταποκριθούν στην επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων,  β) επίλυση 6 ομάδων ασκήσεων, που δίνονται κατά τη διάρκεια των διαλέξεων και είναι διαθέσιμες στην eclass του μαθήματος, οι οποίες πρέπει να παραδίδονται σε συγκεκριμένες ημερομηνίες,  γ) εκπόνηση μιας εργασίας (Ε) (ατομικής ή ομαδικής) που αφορά στο αντικείμενο του μαθήματος, παραδίδεται δακτυλογραφημένη και παρουσιάζεται με χρήση διαφανειών.  Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν και οι τρεις ανωτέρω τρόποι, η τελική βαθμολογία (Β) του μαθήματος προκύπτει από τον τύπο  B = (75% \* ΕΞ) + (10% \* ΜΑ) + (15% \*Ε),  όπου ΕΞ = ο μέσος όρος των βαθμών των δύο γραπτών εξετάσεων ή ο βαθμός της μίας τελικής γραπτής εξέτασης, ΜΑ = ο μέσος όρος των βαθμών των 6 ομάδων ασκήσεων και Ε = ο βαθμός της εργασίας (ο οποίος καθορίζεται τόσο από το περιεχόμενο της εργασίας όσο και από την παρουσίασή της). Προφανώς ο ανωτέρω τύπος τροποποιείται κατάλληλα αν δεν χρησιμοποιηθούν όλοι οι ανωτέρω τρόποι. |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| 1. C. M. Bender & S. A. Orszag, Advanced mathematical methods for scientists and engineers, Mc-Graw Hill Book Company, 1978. 2. W. E. Boyce & R. C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems., 10th edition, John Wiley & Sons, Inc, 2012. 3. J. D. Logan, Applied mathematics, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc,, 2006. 4. A. H. Nayfeh, Introduction to perturbation techniques, John Wiley & Sons, Inc, 1981. 5. Ν. Ι. Ιωακειμίδης, Σημειώσεις και ασκήσεις σε ειδικά κεφάλαια εφαρμοσμένων μαθηματικών για πολιτικούς μηχανικούς, 2014. |