ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΕΕ.2.6**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**2ο**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αριθμητική Ανάλυση.		

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**
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2	3
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων*	Μάθημα Γενικού Υποβάθρου
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ)
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.eee.uniwa.gr/el/spoudes/pps/ps

(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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης*
- *Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β*
- *Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων*

Οι φοιτητές που θα ολοκληρώσουν με επιτυχία το μάθημα: Αριθμητική Ανάλυση, θα γνωρίζουν να λύνουν προσεγγιστικά βασικά μαθηματικά προβλήματα. Θα κατανοήσουν την έννοια του σφάλματος υπολογισμών και της συσσώρευσης του στις προσεγγιστικές λύσεις. Θα δύναται να εφαρμόζουν επαναληπτικές μεθόδους για την επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων, έχοντας κατανοήσει τις έννοιες της σύγκλισης ή μη αυτών των μεθόδων. Θα μπορούν να λύνουν γραμμικά συστήματα εξισώσεων με άμεσες ή επαναληπτικές μεθόδους, έχοντας κατανοήσει τη σημασία αυτών των μεθόδων στις εφαρμογές που συναντώνται στις επιστήμες του Μηχανικού. Θα έχουν κατανοήσει τις διαφορές της προσέγγισης και παρεμβολής και θα μπορούν να αξιοποιούν τις μεθόδους που διδάχθηκαν για τη μελέτη δεδομένων. Θα μπορούν να προσεγγίζουν τιμές ολοκληρωμάτων και τέλος θα κατανοούν την έννοια της αριθμητικής επίλυσης διαφορικών εξισώσεων. Έχοντας κατακτήσει όλο αυτό το υπόβαθρο γνώσεων θα μπορούν να χρησιμοποιούν και να τροποποιούν, εάν το επιθυμούν, τους αλγόριθμους αριθμητικής επίλυσης προβλημάτων που μπορούν να βρουν σε μαθηματικό λογισμικό που είναι δημοφιλές στους Μηχανικούς, όπως το Matlab για παράδειγμα.

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	*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	*Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*
Λήψη αποφάσεων	*Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*
Αυτόνομη εργασία	*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*
Ομαδική εργασία	*Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	*Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης*
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	*……*
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	*Άλλες…*
	…….

- Αναλυτική και συνθετική εργασία με σύνθετες Μαθηματικές έννοιες για την επίλυση προβλημάτων σε βασικά πεδία της επιστήμης και της Μηχανικής.
- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Ικανότητα μετατροπής βασικών φυσικών προβλημάτων σε αντίστοιχα μαθηματικό-υπολογιστικά
- προβλήματα.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Ανάλυση και σύνθεση Μαθηματικών διαδικασιών και με τη χρήση του υπολογιστή.
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Λήψη αποφάσεων ανάλογα με τη λύση του Μαθηματικού Προβλήματος.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα είναι οργανωμένο σε 13 δίωρες διαλέξεις.

Ενότητα 1η «Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Σφάλματα και προσεγγίσεις»

- **Διάλεξη 1**: Τι είναι Αριθμητική Ανάλυση, η σημαντικότητά της. Καταστροφές από λάθη στις προσεγγίσεις. Πως υλοποιούνται στον υπολογιστή οι μεθοδολογίες της.
- **Διάλεξη 2**: Προσεγγίσεις και Θεωρία σφαλμάτων.

Ενότητα 2η «Προσεγγιστικοί υπολογισμοί ριζών μη γραμμικών εξισώσεων»

- **Διάλεξη 3** : Μέθοδοι Εγκλεισμού (μέθοδος της Διχοτόμησης, μέθοδος Regula Falsi)
- **Διάλεξη 4** : Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδος Newton και παραλλαγές της.

Ενότητα 3η «Αριθμητική Επίλυση γραμμικών Συστημάτων»

- **Διάλεξη 5**: Άμεσες μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων. Μέθοδοι Gauss, LU.
- **Διάλεξη 6**: Επαναληπτικές μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων. Μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel.

Ενότητα 4η «Μεθοδολογίες προσέγγισης συναρτήσεων»

- **Διάλεξη 7**: Παρεμβολή και Προσέγγιση συναρτήσεων και δεδομένων. Μέθοδοι Παρεμβολής Lagrange, Newton.
- **Διάλεξη 8**: Προσέγγιση με τη μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων.

Ενότητα 5η «Αριθμητική Παραγώγιση και ολοκλήρωση »

- **Διάλεξη 9α**: Προσεγγιστικοί υπολογισμοί παραγώγων.
- **Διάλεξη 9β:** Προσεγγιστικοί υπολογισμοί ολοκληρωμάτων. Μέθοδος τραπεζίου
- **Διάλεξη 10**: Μέθοδος Simpson και 3/8. Σύνθετες μέθοδοι.

Ενότητα 6η «Αριθμητική Επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων »

- **Διάλεξη 11 :** Προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων, Μέθοδος Euler.
- **Διάλεξη 12**: Μέθοδος Improved Euler, μέθοδος Runge Kutta.

Ενότητα 7η «Σύνοψη της ύλης και επανάληψη.»

- **Διάλεξη 13:** Επανάληψη των εννοιών που αναπτύχθηκαν στις παραπάνω διαλέξεις, Ασκήσεις, Εφαρμογές

(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*	Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος γίνεται στον πίνακα για την ανάπτυξη όλης της Μαθηματικής . Χρησιμοποιείται υπολογιστής και βιντεοπροβολέας για την παρουσίαση βασικών θεμάτων της θεωρίας και την επίδειξη της χρήσης σύγχρονου μαθηματικού λογισμικού και μαθηματικών εργαλείων (Matlab, Mathematica, Wolfram Alpha) στα θέματα που διδάσκονται.
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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS*	

Δραστηριότητα	*Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*
Διαλέξεις	26
Μελέτη υλικού διαλέξεων	52
Προετοιμασία για τις εξετάσεις	12
Σύνολο Μαθήματος	***90***

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*	Η αξιολόγηση βασίζεται στη τελική γραπτή εξέταση κατά

Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	70% που γίνεται στη διάρκεια των εξεταστικών περιόδων και κατά 30% στην εργασία που θα αναλάβει κάθε φοιτητής και θα την παρουσιάσει και στους συνάδελφούς του.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ελληνική:

- Αριθμητική Ανάλυση, Εισαγωγή, Μ. Βραχάτης, Εκδόσεις Κλειδάρισθμος
- Αριθμητική Ανάλυση με εφαρμογές σε Matlab και Mathematica, Τσίτουρας, Παπαγεωργίου Εκδόσεις Τσότρα
- Αριθμητικές Μέθοδοι Για Μηχανικούς, Chapra C., Cannale Raymond, Εκδόσεις Τζιόλα

Ξενόγλωσση:

- Numerical Analysis , Burden R., Faires J. D, Brooks\Cole
- A First Course in Numerical Analysis, A. Ralston, Ph. Rabinowitz, Mc Graw Hill
- Numerical Methods using Matlab, J. Mathews, K. Fink, Pearson Prentice Hall
- Applied Numerical Analysism C. Gerald, P. O. Wheatley, Addison Wesley
- Applied Numerical Analysis Using Matlab, L. Fausett, Pearson Prentice Hall

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- SIAM Journal on Numerical Analysis
- International Journal for Numerical Methods in Engineering
- Applied Numerical Mathematics
- Journal of Computational and Applied Mathematics
- Numerical Algorithms
- Numerische Mathematik