

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2001	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αριθμητική Ανάλυση		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	3
Εργαστήριο		1	2
		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE280/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Ολοκληρώνοντας επιτυχώς το μάθημα ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: • αποκτήσει το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και την ικανότητα ώστε να μπορούν να επιλέγουν την κατάλληλη προσεγγιστική μέθοδο για την αριθμητική επίλυση του εκάστοτε προβλήματος που αντιμετωπίζουν • αποκτήσει το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και την ικανότητα ώστε να μπορούν να αναλύουν την τάξη σύγκλισης της προσεγγιστικής μεθόδου που εφαρμόζουν • έχουν επίγνωση των βασικών μεθόδων αριθμητικής ολοκλήρωσης και αριθμητικής παραγωγής που είναι απαραίτητες στην αριθμητική επίλυση ΜΔΕ • γνωρίζουν τους αποδοτικότερους τρόπους επίλυσης γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων στα οποία οδηγεί η διακριτοποίηση των περισσότερων εφαρμογών του μηχανικού • την ικανότητα να αντιμετωπίζουν προβλήματα που αφορούν την προσέγγιση και την παρεμβολή δεδομένων με τμηματικά πολυωνυμικές συναρτήσεις • να κατανοεί και να αναλύει τις ικανές και αναγκαίες συνθήκες, καθώς επίσης και το αντίστοιχο σφάλμα, υπό τα οποία οι αριθμητικές μέθοδοι δίνουν τα ζητούμενα αποτελέσματα • την ικανότητα να υλοποιούν τις μεθόδους και τους αλγορίθμους του μαθήματος στο υπολογιστικό περιβάλλον του λογισμικού Matlab • Πληροφόρηση για την ύπαρξη υπολογιστικών αριθμητικών βιβλιοθηκών και άλλων συναφών εργαλείων.
Γενικές Ικανότητες
• Αυτόνομη Εργασία • Ομαδική Εργασία • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Βασικές έννοιες. Πράξεις κινητής και σταθερής υποδιαστολής. Τα σφάλματα στρογγύλευσης και η επίδρασή τους στους υπολογισμούς. Ευστάθεια αλγορίθμων. Κατάσταση προβλημάτων.

Σταθερά σημεία συναρτήσεων. Το θεώρημα σταθερού σημείου του Banach. Αριθμητικές μέθοδοι εντοπισμού σταθερών σημείων. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα.

Η μέθοδος του Νεύτωνα και η μέθοδος της τέμνουσας.

Επίλυση γραμμικών συστημάτων. Άμεσες μέθοδοι (Gauss, παραγοντοποίησης). Παραγοντοποίηση LU. Επαναληπτικές μέθοδοι (Gauss-Seidel και Jacobi). Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Μέθοδος διανυσμάτων για τον υπολογισμό ιδιοτιμών. Δείκτης κατάστασης πίνακα.

Πολυωνυμική παρεμβολή. Πολυώνυμα Taylor, Lagrange, Newton, Hermite. Παρεμβολή με splines.

Επίλυση μη-γραμμικών εξισώσεων. Η μέθοδος της διχοτόμησης. Μέθοδος Regula-Falsi. Επαναληπτικές μέθοδοι σταθερού σημείου. Αριθμητικές μέθοδοι μη γραμμικών συστημάτων. Μέθοδος Newton. Μέθοδος τέμνουσας. Μέθοδος Schroder. Συμπεριφορά, σύγκλιση και πολυπλοκότητα.

Αριθμητική παραγωγή και ολοκλήρωση. Μέθοδοι Newton, τραπεζίου και Simpson. Σύνθετος κανόνας Simpson. Σφάλματα.

Μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών.

Εφαρμογές με χρήση λογισμικού Matlab. Παραδείγματα ΣΔΕ και ΜΔΕ 1ης και 2ης τάξης στο Matlab. Μετασχηματισμοί (Fourier, Laplace).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμας με emails & ανακοινώσεις στον διαδικτυακό τόπο του μαθήματος (e-class). Προβολή powerpoint με projector και laptop. Επίδειξη σύγχρονου μαθηματικού λογισμικού (Matlab, Mathematica, Wolfram Alpha) στα διδασκόμενα θέματα. Ανακοίνωση σημειώσεων του μαθήματος σε ηλεκτρονική μορφή στον ιστοχώρο του μαθήματος (e-class). Παραπομπή σε ιστοσελίδες με σχετικές εφαρμογές (Desmos, Maxima, Geogebra). Αξιοποίηση του εργαστηρίου υπολογιστών του Τμήματος. Δυνατότητα εξετάσεων μέσω του εργαλείου των Ασκήσεων στο e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργαστήριο	26
	Εργασίες Η/Υ	35
	Αυτοτελής Μελέτη	50
	Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)	150

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης Ελληνική (Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS εφόσον ζητηθεί). Περιγραφή Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται μέσω γραπτής εξέτασης η οποία περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση προβλημάτων. Υπάρχει ενδεχόμενο για ενδιάμεση εξέταση στο μέσο του εξαμήνου. Παράδοση εργασιών και γραπτή/προφορική εξέταση στο Εργαστήριο (40%). Οι φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες εξετάζονται σύμφωνα με το άρθρο 37 του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας του ΠαΔΑ. Τα κριτήρια αξιολόγησης έχουν παρουσιαστεί πριν την τελική εξέταση στους φοιτητές και η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά. Οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους και τις επιμέρους βαθμολογίες τους στα θέματα, καθώς επίσης να λάβουν διευκρινίσεις σχετικά με αυτές αφού επισημανθούν τα όποια λάθη τους.
---------------------	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<u>- Ελληνική-Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία:</u> 1. Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Ακρίβης Γ.Δ., Δουγαλής, Β.Α. 2. Αριθμητική ανάλυση, Γ.Σ. Σοφιανός & Ε. Θ. Τυχόπουλος, Εκδόσεις Σταμούλης, 2005. 3. Αριθμητική Ανάλυση-Εισαγωγή, Μιχαήλ Ν. Βραχάτης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος 2011. 4. Αριθμητικές μέθοδοι και προγράμματα για μαθηματικούς υπολογισμούς, G.E. Forsythe, M.A. Malcolm & C.B. Moler, μετάφραση από τους Γ.Δ. Ακριβή & Β.Α. Δούγαλη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1997. <u>- Ξενόγλωσση βιβλιογραφία:</u> 1. Introduction to numerical analysis, F.B. Hildebrand, Dover, 1956. 2. Theory and applications of numerical analysis, G.M. Philips & PJ Taylor, 2nd ed., 1996. <u>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</u> SIAM Journal on numerical analysis
--