ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΓΚ1801**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	3ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ		

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	6
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*	Γενικού υποβάθρου και ανάπτυξης δεξιοτήτων
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Απαιτούνται γνώσεις από Απειροστικού Λογισμού, Γραμμικής Άλγεβρας, Διαφορικών Εξισώσεων, Προγραμματισμού Η/Υ
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	όχι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/CIV_U_291/

(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*

Το μάθημα έχει σκοπό να δώσει στους φοιτητές τα απαραίτητα εργαλεία για την επίλυση γνωστών μαθηματικών προβλημάτων που προκύπτουν σε προβλήματα πολιτικού μηχανικού (όπως επίλυση γραμμικών συστημάτων, επίλυση διαφορικών εξισώσεων και μη γραμμικών εξισώσεων, προβλήματα προσέγγισης δεδομένων κλπ.) Η χρήση του λογισμικού πακέτου MATLAB, το οποίο είναι παγκοσμίως γνωστό και χρησιμοποιείται από μηχανικούς και επιστήμονες καθιστά δυνατή την υλοποίηση και μελέτη των μεθόδων που παρουσιάζονται στη θεωρία.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα:

- Έχει κατανοήσει τρόπους επίλυσης γραμμικών συστημάτων με άμεσες και επαναληπτικές μεθόδους και θα είναι σε θέση να κρίνει ποια είναι η κατάλληλη μέθοδος για να χρησιμοποιήσει στο εκάστοτε πρόβλημα που αντιμετωπίζει.
- Έχει γνώση των βασικών μεθόδων επίλυσης μη γραμμικών συστημάτων εξισώσεων.
- Έχει γνώση των μεθόδων προσέγγισης και παρεμβολής δεδομένων με (κατά τμήματα) πολυωνυμικές συναρτήσεις

- Έχει γνώση σε βασικές μεθόδους αριθμητικής παραγώγισης με πεπερασμένες διαφορές και ολοκλήρωσης, οι οποίες θα του είναι χρήσιμες σε επίλυση διαφορικών εξισώσεων με αριθμητικές μεθόδους.
- Έχει γνώση σε βασικές μεθόδους αριθμητικής ολοκλήρωσης και θα είναι σε θέση να κρίνει ποια είναι η κατάλληλη μέθοδος για να χρησιμοποιήσει στο εκάστοτε πρόβλημα που αντιμετωπίζει.
- Έχει γνώση σε βασικές μεθόδους επίλυσης διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων διαφορικών εξισώσεων καθώς και εξισώσεων με πεπερασμένες διαφορές για διάφορε οριακές συνθήκες.
- Έχει κατανοήσει την επίδραση σφαλμάτων πεπερασμένης αριθμητικής και των σφαλμάτων των μεθόδων στα αριθμητικά αποτελέσματα που θα λαμβάνει από την εκτέλεση των προγραμματισμένων μεθόδων.
- Έχει γνώση βασικού επιπέδου του λογισμικού 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
……
Άλλες…
…….

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Χρήση νέων τεχνολογιών για την επίλυση προβλημάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή. Πράξεις κινητής και σταθερής υποδιαστολής. Το ε της μηχανής. Σφάλματα.

Επίλυση συστημάτων γραμμικών εξισώσεων, Απευθείας μέθοδοι Gauss, Gauss-Jordan και Thomas. Παραγοντοποίηση LU. Ασταθή συστήματα, νόρμες πινάκων, δείκτης κατάστασης πίνακα. Επαναληπτικές μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel, S.O.R.. Σύγκριση επαναληπτικών μεθόδων και ορισμός φασματικής ακτίνας.

Επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων Μέθοδος της διχοτόμησης. Μέθοδος της τέμνουσας, Μέθοδος Newton-Raphson. Εύρεση ριζών πολυωνύμων. Επίλυση συστημάτων μη γραμμικών εξισώσεων

Παρεμβολή. Πίνακες διαφορών και τελεστές πεπερασμένων διαφορών. Παρεμβολή Lagrange. Παρεμβολή Newton. Παρεμβολή Hermite. Τετραγωνικές και κυβικές “splines”. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων.

Ολοκλήρωση. Ολοκλήρωση κατά Newton Cotes. Κανόνας του τραπεζίου. Ολοκλήρωση με τον κανόνα του Simpson. Σύνθετος Κανόνας Simpson. Ολοκλήρωση Romberg. Ολοκλήρωση Gauss. Σφάλματα των μεθόδων.

Επίλυση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων (ΣΔΕ)ς. Μέθοδο του Euler. Μέθοδος Taylor 2^{ης} Τάξης, Μέθοδοι Runge-Kutta 2ης και 4ης τάξης. Δυσκαμψία. Επίλυση ΣΔΕ ανώτερης τάξης. Δυσκαμψία. Προβλήματα συνοριακών τιμών
Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Μέθοδοι βολής

Βασικά στοιχεία προγραμματιστικού σε περιβάλλον Matlab για την υλοποίηση των σχετικών μεθόδων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο Διαλέξεις Εργαστηριακές ασκήσεις στο εργαστήριο ΗΥ
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Χρήση διαφανειών σε βιντεοπροβολέα Χρήση ΗΥ στο εργαστήριο ΗΥ για την εφαρμογή σε περιβάλλον MATLAB των διδασκόμενων μεθόδων Χρήση του περιβάλλοντος Eclass για την διανομή υλικού του μαθήματος, ανακοινώσεις αι επικοινωνία με τους φοιτητές/τριες.
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	30 ώρες
Εργαστηριακές Ασκήσεις	26 ώρες
Μελέτη	31 ώρες
Εργασίες για παράδοση	20 ώρες
Εξετάσεις	3 ώρες
Προετοιμασία για εξετάσεις	15 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.*	Τελική Γραπτή εξέταση 100%

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Ακρίβης Γ.Δ., Δούγαλης Β.Α. Έκδοση 4η/2015, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
2. Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς, 4η Έκδοση, Σαρρής Ι.- Καρακασίδης Θ. Έκδοση: 4η/2017, Εκδόσεις Τζιόλα