

ΕΤΥ 604 Αριθμητική Ανάλυση και Εφαρμογές

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΥ 604	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις	3	3	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού Υπόβαθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού (FORTRAN ή C ή C++).		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://medlab.cc.uoi.gr/lessons/numerical_analysis		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Γνώσεις: Ο φοιτητής στα πλαίσια του μαθήματος εκπαιδεύεται στις αρχές της Αριθμητικής Ανάλυσης και σε βασικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται με την χρήση υπολογιστών την εξοικείωσή τους με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Οι μέθοδοι αφορούν κύρια επίλυση εξισώσεων, συστημάτων</p>

εξισώσεων, αλλά και υπολογισμό παραγώγων και ολοκληρωμάτων, όπως και παρεμβολή και παρεμβολή, κάτι το οποίο τους βοηθά ιδιαίτερα στο να αντιληφθούν καλύτερα αριθμητικές μεθόδους στην χρήση και αξιοποίηση μετρήσεων και πειραματικών αποτελεσμάτων. **Ικανότητες:** Ο φοιτητής μπορεί να χρησιμοποιεί και να αξιοποιεί μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης με χρήση γλωσσών προγραμματισμού και άλλων εργαλείων (MATLAB). Μπορεί να χρησιμοποιεί σωστά αυτές τις μεθόδους και να μπορεί να διατυπώνει αλγορίθμους κάνοντας χρήση των βασικών μεθόδων.

Δεξιότητες: Ο φοιτητής θα αποκτήσει με το πέρας του μαθήματος σημαντικές δεξιότητες:

- Χρήσης αριθμητικών μεθόδων
- Χρήσης υπολογιστή για την αξιοποίηση των μεθόδων αυτών
- Συγγραφής αλγορίθμων και προγραμματισμού κυρίως σε MATLAB
- Αξιοποίησης πειραματικών δεδομένων
- Επίλυσης με υπολογιστή βασικών προβλημάτων που απαντώνται στην επιστήμη των μηχανικών υλικών
- Αξιοποίησης υπαρχόντων αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων
- Γνώσης των βιβλιοθηκών αριθμητικών μεθόδων που υπάρχουν διαθέσιμες.

Σημαντικό όμως είναι να συμμετέχουν οι φοιτητές στο εργαστήριο και φυσικά να παραδίδουν την μεγάλη 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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η Αριθμητική Ανάλυση είναι κατ' επιλογή υποχρεωτικό μάθημα για τους φοιτητές του Τμήματος Μηχανικών Επιστήμης των Υλικών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Το μάθημα είναι εισαγωγικό στην αριθμητική ανάλυση και καλύπτει τις περισσότερες από τις ενότητες της. Σε όλα τα Πανεπιστήμια του εξωτερικού δίνονται παρόμοια μαθήματα σε Τμήματα Μηχανικών, ενώ υπάρχουν τμήματα τα οποία δίνουν μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών σε αριθμητική ανάλυση και επιστημονικούς υπολογισμούς. Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται με βάση τη διεθνή εμπειρία και την

υπάρχουσα εμπειρία στο Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών και συμπεριλαμβάνει τις ακόλουθες ενότητες διδασκαλίας οι οποίες θα διδαχθούν και στο μάθημα:

- Υπολογισμοί και σφάλματα
- Συστήματα γραμμικών εξισώσεων
- Πεπερασμένες διαφορές
- Αριθμητική επίλυση εξισώσεων
- Παρεμβολή και παρεκβολή
- Αριθμητική παραγωγή
- Αριθμητική ολοκλήρωση

Η διδασκαλία γίνεται με παρουσίαση θεωρητικών εννοιών και εργαστηριακή ενασχόληση με αλγορίθμους και τεχνικές.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο													
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Οι σημειώσεις του μαθήματος είναι σε ηλεκτρονική μορφή και έχουν ανακοινωθεί στον ιστοχώρο του μαθήματος.</p> <p>Επίσης, όλο το απαραίτητο υλικό για τη διεξαγωγή του μαθήματος (ασκήσεις, πηγές πληροφοριών, ανακοινώσεις, βαθμολογίες) αναρτάται στον ιστοχώρο του μαθήματος.</p> <p>Οι εργαστηριακές ασκήσεις περιλαμβάνουν τον προγραμματισμό-υλοποίηση αριθμητικών μεθόδων σε MATLAB.</p> <p>Η επικοινωνία με τους φοιτητές είναι εφικτή μέσω ανακοινώσεων στον ιστοχώρο του μαθήματος και μέσω email με τον υπεύθυνο του μαθήματος.</p>													
<p>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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="646 1308 963 1392">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="979 1308 1302 1392">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="646 1402 963 1444">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="979 1402 1302 1444">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1455 963 1497">Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="979 1455 1302 1497">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1507 963 1591">Εκπόνηση εργασιών ή Αυτοτελής Μελέτη</td> <td data-bbox="979 1507 1302 1591">23</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1602 963 1644"></td> <td data-bbox="979 1602 1302 1644"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1654 963 1717">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="979 1654 1302 1717">75</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εργαστηριακές Ασκήσεις	13	Εκπόνηση εργασιών ή Αυτοτελής Μελέτη	23			Σύνολο Μαθήματος	75	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	39													
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13													
Εκπόνηση εργασιών ή Αυτοτελής Μελέτη	23													
Σύνολο Μαθήματος	75													
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης Η γλώσσα αξιολόγησης είναι τα ελληνικά.</p>													

<p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Ασκήσεις</p> <p>Δίνονται ασκήσεις που είναι σε τρεις ομάδες. Οι ασκήσεις έχουν βαρύτητα 30 % επί του συνολικού βαθμού.</p> <p>Μεγάλη εργασία</p> <p>Όσοι φοιτητές θα ήθελαν να απαλλαγούν από το τελικό διαγώνισμα μπορούν να παραδώσουν τη μεγάλη άσκηση η οποία περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Παρουσίαση θέματος το οποίο θα αναλάβουν έως τη δεύτερη εβδομάδα της διδασκαλίας του μαθήματος. • Γραπτό κείμενο το οποίο θα περιλαμβάνει τα βασικά στοιχεία του θέματος το οποίο ανέλαβε ο φοιτητής και εκτενή βιβλιογραφία. <p>Προφορική εξέταση</p> <p>Μόνο στην περίπτωση που ο φοιτητής αναλαμβάνει την υλοποίηση μεγάλης άσκησης.</p> <p>Τελική εξέταση</p> <p>Είναι γραπτή διάρκειας δύο ωρών και περιλαμβάνει πέντε θέματα στα οποία οι φοιτητές θα πρέπει να απαντήσουν. Οι φοιτητές που υλοποιούν μεγάλη άσκηση απαλλάσσονται από το τελικό διαγώνισμα.</p> <p>Επαναληπτική εξέταση</p> <p>Οι φοιτητές που δεν επιτυγχάνουν στις εξετάσεις του Φεβρουαρίου είναι υποχρεωμένοι να προσέλθουν στις εξετάσεις του Σεπτεμβρίου. Το επαναληπτικό διαγώνισμα έχει θέση τελικού διαγωνίσματος και γίνεται με παρόμοιο τρόπο. Αν ο φοιτητής αποτύχει πάλι είναι υποχρεωμένος να επανέλθει την επόμενη ακαδημαϊκή περίοδο.</p> <p>Η βαθμολογία στηρίζεται στην όλη παρουσία του φοιτητή και σε ποσοστά προκύπτει ως εξής:</p> <table border="0"> <tr> <td>Μικρές ασκήσεις</td> <td>30 %</td> </tr> <tr> <td>Μεγάλη άσκηση</td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>Τελική Εξέταση</td> <td>70 %</td> </tr> </table>	Μικρές ασκήσεις	30 %	Μεγάλη άσκηση	70 %	Τελική Εξέταση	70 %
Μικρές ασκήσεις	30 %						
Μεγάλη άσκηση	70 %						
Τελική Εξέταση	70 %						

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Το εγχειρίδιο του μαθήματος είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μ.Ν. Βραχάτης, Αριθμητική Ανάλυση, Κλειδάριθμος, 2012. <p>ή</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ι.Σαρρής και Θ. Καρακασιδής, Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς, Εκδόσεις Τζιόλα, 2013 <p>Επιπλέον συνιστώνται τα ακόλουθα συγγράμματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R.L. Burden and J.D. Faires, Numerical Analysis, Brooks/Cole, Publishing Company, New York,

1997.

- G.E. Forsythe, M.A. Malcolm and C.B. Moler, Αριθμητικές Μέθοδοι και Προγράμματα για μαθηματικούς υπολογισμούς, Μετάφραση: Δ.Δ. Ακρίβης και Β.Α. Δουγαλής, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 1994.
- W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling and B.P. Flannery, Numerical Recipes, the Art of Scientific Computing, (second edition), Cambridge University Press, New York, 1992.