

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ	Ηλεκτρολόγου & Ηλεκτρονικού Μηχανικού μέσω Έρευνας		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΕΕ.2-6	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικοί Υπολογισμοί και Μαθηματική Μοντελοποίηση		
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	
<i>ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ</i>	3	6	
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	3	6	
<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>	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(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>Οι φοιτητές/τριες που θα ολοκληρώσουν με επιτυχία το μάθημα Επιστημονικοί Υπολογισμοί και Μαθηματική Μοντελοποίηση θα κατανοούν βασικές μεθοδολογίες επιστημονικού προγραμματισμού για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Ο/Η φοιτητής/τήτρια θα είναι σε θέση να υλοποιεί λύσεις με τη χρήση των δυνατοτήτων που παρέχουν τα σύγχρονα περιβάλλοντα επιστημονικού προγραμματισμού και όχι ο προγραμματισμός τους από το μηδέν.</p> <p>Ο/Η φοιτητής/τήτρια, αφού κατανοήσει τη μαθηματική υπόσταση του προβλήματος που θα καλείται να επιλύσει, θα μπορεί να καθορίζει τις παραμέτρους και να εφαρμόζει τα εργαλεία που του παρέχουν τα σύγχρονα αυτά περιβάλλοντα.</p>
<p>Γενικές Ικανότητες</p> <p><i>Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατιθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:</i></p> <p><i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i></p>

<p>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</p>	<p>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... </p>
--	--

Αναλυτική και συνθετική εργασία με σύνθετες Μαθηματικές έννοιες για την επίλυση προβλημάτων σε βασικά πεδία της επιστήμης και της Μηχανικής.
 Χρήση σύγχρονου Μαθηματικού Λογισμικού για την υλοποίηση των λύσεων σε περιβάλλοντα επιστημονικού προγραμματισμού.

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 τρίωρες διαλέξεις.

Ενότητα 1^η «Μαθηματική Μοντελοποίηση»

- **Διάλεξη 1:** Ντετερμινιστικά και στοχαστικά μαθηματικά μοντέλα.
- **Διάλεξη 2:** Μαθηματική μοντελοποίηση με δυναμικά συστήματα και διαφορικές εξισώσεις.

Ενότητα 2^η «Σύγχρονα Περιβάλλοντα Επιστημονικού Προγραμματισμού (ΕΠ).

Εισαγωγή στον Ε.Π., Σφάλματα στον Η/Υ. »

- **Διάλεξη 3 :** Επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε περιβάλλοντα επιστημονικού προγραμματισμού (Matlab, Mathematica, Python, Fortran). Αριθμητικοί και συμβολικοί υπολογισμοί σε υπολογιστή. Υπολογισμοί διπλής, τετραπλής και μεγαλύτερης ακρίβειας.
- **Διάλεξη 4 :** Σημαντικότητα ελέγχου των σφαλμάτων αριθμητικών υπολογισμών στον υπολογιστή.

Ενότητα 3^η «Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα σε περιβάλλοντα Ε.Π.»

- **Διαλέξεις 5-7:** Μεθοδολογίες Αριθμητικής Γραμμικής Άλγεβρας σε περιβάλλον Ε.Π. (λύση γραμμικών συστημάτων, παραγοντοποιήσεις πινάκων, υπολογισμός ιδιοτιμών, SVD).

Ενότητα 4^η «Μεθοδολογίες προσέγγισης συναρτήσεων και επιστημονικών δεδομένων σε περιβάλλοντα Ε.Π.»

- **Διαλέξεις 8-9:** Παρεμβολή και Προσέγγιση συναρτήσεων και δεδομένων. Μέθοδοι Παρεμβολής. Προσέγγιση με τη μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων. Μεθοδολογίες στατιστικής επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων.

Ενότητα 5^η «Μεθοδολογίες Βελτιστοποίησης σε περιβάλλοντα Ε.Π.»»

- **Διαλέξεις 10-11:** Μεθοδολογίες Βελτιστοποίησης με ή χωρίς συνθήκες, Εύρεση ελαχίστων συναρτήσεων κόστους με κλασσικούς ή διαφορο-εξελικτικούς αλγόριθμους. Επίλυση εξισώσεων μη γραμμικών συστημάτων.

Ενότητα 6^η «Παραγωγή, Ολοκλήρωση, Διαφορικές Εξισώσεις »

- **Διαλέξεις 12-13α :** Αριθμητική Ολοκλήρωση και Παραγωγή. Αριθμητική Επίλυση Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων και αναφορά στην επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων με Μερικές Παραγωγούς.

Ενότητα 7^η «Σύνοψη της ύλης και επανάληψη.»

- **Διάλεξη 13β:** Αναφορά σε παράλληλους υπολογισμούς. Επανάληψη των εννοιών που αναπτύχθηκαν στις παραπάνω διαλέξεις.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο																
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος γίνεται στον πίνακα για την ανάπτυξη όλης της Μαθηματικής Λογικής. Χρησιμοποιείται υπολογιστής και βιντεοπροβολέας για την παρουσίαση βασικών θεμάτων της θεωρίας και γίνονται σεμιναριακά μαθήματα δια ζώσης ή/και με τηλεεκπαίδευση σχετικά με την επίδειξη της χρήσης σύγχρονου μαθηματικού λογισμικού και μαθηματικών εργαλείων (Matlab, Mathematica, Python, Fortran) στα θέματα που διδάσκονται. Στα πλαίσια αυτών των σεμιναρίων δίνεται περαιτέρω βοήθεια για την λύση των εργασιών.																
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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</i>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr><tr><td>Μελέτη υλικού διαλέξεων.</td><td>41</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη μελέτη βιβλιογραφίας, επίλυση ασκήσεων – Εργασιών.</td><td>10</td></tr><tr><td>Εκπόνηση Εργασίας</td><td>10</td></tr><tr><td>Σεμινάριο</td><td>10</td></tr><tr><td>Προετοιμασία τελικής εξέτασης μαθήματος.</td><td>10</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>120</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη υλικού διαλέξεων.	41	Μη καθοδηγούμενη μελέτη βιβλιογραφίας, επίλυση ασκήσεων – Εργασιών.	10	Εκπόνηση Εργασίας	10	Σεμινάριο	10	Προετοιμασία τελικής εξέτασης μαθήματος.	10	Σύνολο Μαθήματος	120
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
	Διαλέξεις	39															
	Μελέτη υλικού διαλέξεων.	41															
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη βιβλιογραφίας, επίλυση ασκήσεων – Εργασιών.	10															
	Εκπόνηση Εργασίας	10															
	Σεμινάριο	10															
	Προετοιμασία τελικής εξέτασης μαθήματος.	10															
Σύνολο Μαθήματος	120																
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία,</i>	Η αξιολόγηση γίνεται ως εξής: Συμμετοχή στην τάξη και συνεισφορά συζητήσεις που γίνονται δια ζώσης ή διαδικτυακά x 20% Μέσος όρος εργασιών (καλύτερες 4 από ένα σύνολο 5) x 40%																

<p>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>Τελική γραπτή εξέταση με χρήση υπολογιστή x 40%</p> <p>Η κατάθεση των εργασιών γίνεται μέσω eclass.</p>
---	--

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <p>Ελληνική:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υπολογιστικά Μαθηματικά, Αριθμητικές μέθοδοι και μέθοδοι βελτιστοποίησης και υλοποίηση σε Matlab (Octave) και Python, Φαμέλης, Εκδόσεις Κριτική. • Αριθμητική Ανάλυση με εφαρμογές σε Matlab και Mathematica, Τσίτουρας, Παπαγεωργίου Εκδόσεις Τσότρα. • Αριθμητική Ανάλυση, Εισαγωγή, Μ. Βραχάτης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος. • Αριθμητικές Μέθοδοι Για Μηχανικούς, Chapra C., Cannale Raymond, Εκδόσεις Τζιόλα. <p>Ξενόγλωσση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Analysis C. Gerald, P. O. Wheatley, Addison Wesley. • Applied Numerical Analysis Using Matlab, L. Fausett, Pearson Prentice Hall. <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
