

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

| | | | |
|---|---|---------------------------|----------|
| ΣΧΟΛΗ | ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ | | |
| ΤΜΗΜΑ | ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ | | |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ | | |
| ΔΠΜΣ | ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ | | |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | 9541 | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | 1 |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | | |
| 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 – Ασκήσεις | 4 | 8 | |
| Εργαστήριο | | | |
| Εργασίες | | | |
| <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: | [ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΓΝΩΣΕΩΝ]: Γνώσεις Αριθμητικής Ανάλυσης, Γραμμικής Άλγεβρας, Μαθηματικής Ανάλυσης | | |
| ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ: | ΕΛΛΗΝΙΚΑ | | |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS | ΟΧΙ | | |
| ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) | Βρίσκεται στις ιδρυματικές διαδικτυακές πλατφόρμες mycourses και helios | | |

(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 στόχο να προσφέρει στους φοιτητές:

Το μάθημα παρέχει το βασικό υπόβαθρο για την μελέτη μεθόδων που εφαρμόζονται στον υπολογισμό λύσεων γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων καθώς και στην ανάλυση και χρήση αριθμητικών μεθόδων που εφαρμόζονται σε προβλήματα παρεμβολής, βέλτιστης προσέγγισης και αριθμητικής ολοκλήρωσης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε εφαρμογές των μεθόδων επίλυσης γραμμικών συστημάτων σε προβλήματα μεγάλων διαστάσεων, που προκύπτουν σε εφαρμογές, καθώς και στις αναλυτικές και αριθμητικές ιδιότητες των κατα τμήματα παρεμβολικών συναρτήσεων και στην ασυμπτωτική συμπεριφορά αυτών. Επιπλέον, αναλύονται θέματα που σχετίζονται με ιδιότητες βέλτιστης προσέγγισης, τεχνικές ορθογωνίων πολυωνύμων καθώς και η χρήση αυτών σε κανόνες αριθμητικής ολοκλήρωσης παρουσιάζονται αναλυτικά.

Παράλληλα, μέσω της μελέτης των υπολογιστικών χαρακτηριστικών των μεθόδων αυτών, οι φοιτητές εξοικιώνονται με τις βασικές ιδιότητες που απαιτούνται για την κατασκευή κατάλληλων μεθόδων για την αριθμητική λύση συναφών προβλημάτων.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Αντιλαμβάνεται τη σημασία της δομής του πίνακα (πυκνός / αραιός, συμμετρικός, κ.α.) και των χαρακτηριστικών μεγεθών στην επιλυσιμότητα συστημάτων μεγάλων διαστάσεων.
- Κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ άμεσων και επαναληπτικών μεθοδολογιών καθώς και τις υπολογιστικές ιδιαιτερότητες αυτών.
- Κατανοήσει τη σημασία του δείκτη κατάστασης πίνακα και των εκτιμήσεων ευστάθειας.
- Εξηγήσει μέσω των γενικών θεωρημάτων σύγκλισης επαναληπτικών μεθοδολογιών τη σύγκλιση των βασικών μεθόδων καθώς και των αντιστοίχων μεθόδων χαλάρωσης.
- Κατασκευάσει και μελετήσει τη μέθοδο των κλίσεων και συζυγών κλίσεων.
- Υπολογίσει ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα με τη μέθοδο των δυνάμεων.
- Κατανοήσει τη σημασία της ορθογωνιότητας και των πινάκων Householder για την εύρεση ιδιοτιμών / ιδιοδιανυσμάτων.
- Αντιλαμβάνεται τις διαφορές και τις υπολογιστικές δυσκολίες για την επίλυση μη-γραμμικών συστημάτων.

- Αναλύει και να εφαρμόζει τις βασικές τεχνικές των μεθόδων σταθερού σημείου και Newton-Raphson.
- Αναλύει και να εφαρμόζει τις βασικές τεχνικές πολυωνικής παρεμβολής.
- Κατασκευάζει και μελετήσει κατά τμήματα πολυωνυμικές και παρεμβολικές συναρτήσεις (π.χ. τύπου Splines).
- Αντιλαμβάνεται ιδιότητες ασυμπτωτικής συμπεριφοράς παρεμβολικών συναρτήσεων.
- Μελετήσει και να αναλύσει προβλήματα βέλτιστης προσέγγισης σε κατάλληλη νόρμα (πολυώνυμα Chebyshev).
- Κατανοήσει τη σημασία της ορθογωνιότητας στην κατασκευή παρεμβολικών / προσεγγιστικών εργαλείων.
- Κατασκευάζει και να αναλύσει μεθόδους αριθμητικής ολοκλήρωσης τύπου Gauss.

Να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει τις αριθμητικές μεθόδους που περιγράφονται στα πλαίσια του μαθήματος για βασικούς υπολογισμούς.

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...

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για :

- Αυτόνομη εργασία
- Επιλογή κατάλληλης αριθμητικής μεθόδου για την αριθμητική λύση γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων.
- Ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των μεθόδων αυτών.
- Συνδυασμός γνώσεων και δεξιοτήτων για την επιλογή των κατάλληλων αριθμητικών μεθόδων με σκοπό την λύση / προσέγγιση φυσικών / τεχνολογικών προβλημάτων που μοντελοποιούνται μαθηματικά.
- Διατύπωση σε μορφή κατάλληλης για επιστημονικούς υπολογισμούς, φυσικού/επιστημονικού/τεχνολογικού προβλήματος σε μαθηματική γλώσσα.

Επιλογή του υπολογιστικά οικονομικότερου και πλέον αξιόπιστου τρόπου επίλυσης. Αυτόνομη εργασία (δευτερευόντως, ομαδική εργασία, μέσω της ανάθεσης συλλογικών εργασιών)

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ύλη μαθήματος: Εισαγωγή (Νόρμες, Φασματικό Θεώρημα, Εκτιμήσεις Ευστάθειας

Γραμμικών Συστημάτων), Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα (Άμεσες και επαναληπτικές Μέθοδοι, Conjugate Gradient Methods, Krylov Subspace Iteration Methods, QR), Μη γραμμικά συστήματα (Fixed Points, Newton-Raphson), Προσέγγιση-Παρεμβολή (Weierstrass Theorem, Piecewise Linear Approximation, Cubic Splines, Best Approximation Theorems, Chebyshev Polynomials, Asymptotic behavior of Polynomial Interpolation, Runge Divergence Theorem), Αριθμητική Ολοκλήρωση (Orthogonal Polynomials, Gauss Quadrature).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

| | | |
|--|---|--|
| <p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p> | <p>Στην τάξη Εξ'αποστάσεως σε ειδικές συνθήκες</p> | |
| <p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p> | <p>Εξειδικευμένο Λογισμικό Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας mycourses και helios</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> | <p>Δραστηριότητα</p> | <p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p> |
| | <p>Διαλέξεις</p> | <p>110</p> |
| | <p>Ατομικές εργασίες εξάσκησης</p> | <p>54</p> |
| | <p>Αυτοτελής μελέτη</p> | <p>55</p> |
| | <p></p> | <p></p> |
| | <p></p> | <p></p> |
| | <p>Σύνολο Μαθήματος</p> | <p>229</p> |
| <p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</p> | <p>I. Γραπτή τελική εξέταση στα Ελληνικά (70%) που περιλαμβάνει: - Επίλυση προβλημάτων - Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας II. Εργασίες (30%)</p> | |

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

| | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------|-----------------|
| <p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> | | | | | |
| <p>1</p> | <p>ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</p> | <p>ΑΚΡΙΒΗΣ Γ., ΔΟΥΓΑΛΗΣ ΒΑΣ.</p> | <p>ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ</p> | <p>2015</p> | <p>ΗΡΑΚΛΕΙΟ</p> |
| <p>2</p> | <p>Numerical Mathematics,</p> | <p>A.Quarteroni, R. Sacco,F. Saleri</p> | <p>Springer-Verlag</p> | <p>2006</p> | <p>Berlin</p> |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|-----------------|------|--------|--|
| 3 | ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΗΤΡΩΩΝ | GENE H GOLUB, CHARLES F. VAN LOAN. ΕΠΙΣΤ. ΕΠΙΜ. Γ. ΕΜΙΡΗΣ | ΠΕΔΙΟ | 2015 | ΑΘΗΝΑ | |
| 4 | Introduction to Numerical Analysis | G. Hammerlin & K.H. Hoffmann | Springer-Verlag | - | Berlin | |

Προτεινόμενα επιστημονικά περιοδικά:

SIAM J. on Numer. Anal., Numer. Math., IMA J. Numer. Anal., ESAIM M2AN, Math. Comput., CAMWA.