

Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας: 2 θεωρία + 1 εργαστήριο Τυπικό εξάμηνο
διδασκαλίας: Δ

Διδασκαλία: Η διδασκαλία του μαθήματος έχει τη μορφή 15 διαλέξεων και ισάριθμων εργαστηριακών ασκήσεων, στο πλαίσιο των οποίων υπάρχει η δυνατότητα ανάληψης εργασιών.

Ενδεικτικά προαπαιτούμενα: Προγραμματισμός I – II, Γραμμική Άλγεβρα, Λογισμός I – II

Διδακτικές μονάδες: 4

Σκοπός και στόχοι του μαθήματος:

Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση των βασικών αριθμητικών μεθόδων και στην εφαρμογή τους με χρήση ειδικού λογισμικού. Στόχοι είναι αφενός μεν η κατανόηση της αριθμητικής προσέγγισης και της διαφοροποίησης των αριθμητικών μεθόδων από τις αναλυτικές, αφετέρου δε η εξοικείωση των φοιτητών με προγράμματα επιστημονικού προγραμματισμού.

Περίγραμμα μαθήματος:

-

Η φιλοσοφία της αριθμητικής ανάλυσης, αριθμητική κινητής υποδιαστολής, είδη σφαλμάτων, ευσταθία

-

Νόρμες διανυσμάτων, επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων με τη μέθοδο της διχοτόμησης και της τέταρτης

-

Επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων με τις μεθόδους Regula Falsi και του Νεύτωνα. Υλοποίηση και γρήγορη

-

Επίλυση συστήματος γραμμικών εξισώσεων, άμεση μέθοδος: απαλοιφή κατά Gauss.

-

Επίλυση συστήματος γραμμικών εξισώσεων, επαναληπτικές μέθοδοι: Jacobi και Gauss Seidel. Υλοποίηση

-

Ανάλυση LU: Παραγοντοποίηση απλών και τριδιαγώνιων πινάκων, παραγοντοποίηση με εναλλαγή

-

Ανάλυση LU Cholesky και Doolittle, Συγκριτική ανάλυση και εφαρμογές της ανάλυσης LU στην επίλυση

-

Εύρεση των ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων με τη μέθοδο της δύναμης και την αντίστροφη μέθοδο.

-

Παραγοντοποίηση QR: μετασχηματισμοί Householder και Givens, εύρεση ιδιοτιμών με τη βασική κριτική

-

Παρεμβολή: πολυωνυμική παρεμβολή με τις μεθόδους Lagrange και Newton. Υλοποίηση με χρήση τριγωνικών

-

Παρεμβολή Hermite και με splines. Υλοποίηση και γραφική ανάλυση με χρήση του λογισμικού MATLAB.

-

Θεωρία προσέγγισης: έννοιες της προσέγγισης συναρτήσεων και εφαρμογές, προσέγγιση με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

-

Ορθογώνια πολυώνυμα και ελάχιστα τετράγωνα, ορθογωνιοποίηση Gram-Schmidt, πολυώνυμα Legendre.

-

Υπολογισμός ολοκληρώματος με τις μεθόδους του τραπεζίου και του Simpson. Υλοποίηση και γραφική ανάλυση.

Βασική Βιβλιογραφία:

1. Π. Μαστοροκώστας, *Αριθμητικές Μέθοδοι με το Λογισμικό MATLAB*, Α.Τ.Ε.Ι. Σερρών, 2001.

2. L.V. Fausett, ***Applied Numerical Analysis Using MATLAB***, Prentice Hall, 1999.
3. Γ.Δ. Ακριβης, Β.Α. Δουγαλής, ***Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση***, 3η έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2000.

Συμπληρωματική Βιβλιογραφία:

1. J.H. Mathews, K.D. Fink, ***Numerical Methods Using MATLAB***, Prentice Hall, 1999.
2. J.H. Mathews, ***Numerical Methods for Mathematics, Science, and Engineering***, Prentice Hall, 1992.
3. G. Forsythe, M. Malcolm, C. Moler, ***Αριθμητικές Μέθοδοι και Προγράμματα για Μαθηματικούς Υπολογισμούς***, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2000.
4. A. Kharab, R. Guenther, ***An Introduction to Numerical Methods: A MATLAB Approach***, Chapman & Hall, 2001.
5. R.J. Schilling, S.L. Harris, ***Applied Numerical Methods for Engineers Using MATLAB and C***, Brooks/Cole, 2000.