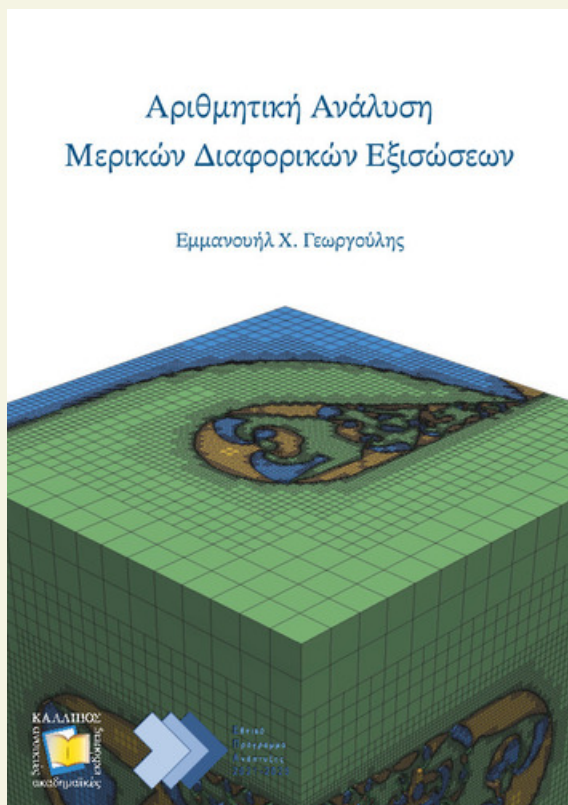




ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τίτλος: Αριθμητική Ανάλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων

Υπότιτλος: -

Γλώσσα: Ελληνικά

Συγγραφείς: Γεωργούλης, Ε. Χ., Καθηγητής, ΕΜΠ, Heriot-Watt University

ISBN: 978-618-228-229-8

Θεματικές Κατηγορίες: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Λέξεις-κλειδιά: Αριθμητική Ανάλυση / Αριθμητική Επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων / Μέθοδοι Πεπερασμένων Διαφορών / Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων

Βιβλιογραφική Αναφορά: Γεωργούλης, Ε. (2024). Αριθμητική Ανάλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων [Μεταπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-969>

Περίληψη

Το παρόν σύγγραμμα φιλοδοξεί να δώσει μια εκτεταμένη εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση προβλημάτων Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων (ΜΔΕ) και να χρησιμεύσει ως σύγγραμμα τόσο για προχωρημένα προπτυχιακά, όσο και για μεταπτυχιακά μαθήματα στο αντικείμενο αυτό. Επιλέχθηκε η παρουσίαση δύο δημοφιλών κατηγοριών μεθόδων: των Μεθόδων Πεπερασμένων Διαφορών (ΜΠΔ) και των Μεθόδων Πεπερασμένων Στοιχείων (ΜΠΣ). Το σύγγραμμα περιέχει μια σύντομη και, αναπόφευκτα ατελή, αναδρομή στη βασική θεωρία ΜΔΕ (Κεφάλαια 1 και 7) όπου αναφέρονται βασικές έννοιες, ιδιότητες και αποτελέσματα, καθώς και μερικά προχωρημένα θέματα μοντέρνας θεωρίας ΜΔΕ, όπως είναι η ασθενής μορφή ΜΔΕ, οι συναρτησιακοί χώροι Lebesgue και Sobolev, η μέθοδος της ενέργειας κ.ά. Στο Κεφάλαιο 2 δίνεται μια σύντομη εισαγωγή στις διαιρεμένες διαφορές και παρουσιάζεται η βασική μέθοδος πεπερασμένων διαφορών για το μονοδιάστατο πρόβλημα συνοριακών τιμών δεύτερης τάξης. Προχωρούμε στην παρουσίαση μεθόδων πεπερασμένων διαφορών για παραβολικά (Κεφάλαιο 3), γραμμικά υπερβολικά (Κεφάλαιο 4), μη γραμμικά υπερβολικά (Κεφάλαιο

5) και ελλειπτικά προβλήματα ΜΔΕ (Κεφάλαιο 6), δίνοντας προσοχή στη μελέτη της συνέπειας, της ευστάθειας και σύγκλισης των μεθόδων, για τις οποίες αποδεικνύουμε βασικές εκτιμήσεις σφάλματος. Στη συνέχεια, προχωρούμε στην περιγραφή και στην ανάλυση μεθόδων πεπερασμένων στοιχείων για γραμμικά ελλειπτικά προβλήματα (Κεφάλαιο 8). Ακολουθώντας, παρουσιάζουμε ΜΠΣ για παραβολικά προβλήματα στο Κεφάλαιο 9. Στο Κεφάλαιο 10 δίνεται μια εισαγωγή στην, επονομαζόμενη, εκ των υστέρων ανάλυση σφάλματος, η οποία στη συνέχεια χρησιμοποιείται για να οριστούν τεχνικές αυτόματης προσαρμογής της τοπικής «ανάλυσης»/«λεπτότητας» της ΜΠΣ για ελλειπτικά και παραβολικά προβλήματα. Στο Κεφάλαιο 11 δίνονται οι βασικές αρχές και η ανάλυση σφάλματος της Ασυνεχούς Μεθόδου Galerkin για τα προβλήματα αυτά. Τέλος, στο Κεφάλαιο 12 παρουσιάζονται εν συντομία προχωρημένα θέματα στη θεωρία ΜΠΣ. Συγκεκριμένα, δίνονται μερικές βασικές έννοιες για τον ορισμό πεπερασμένων στοιχείων υψηλής τάξης σύγκλισης, καθώς και μια χωροχρονική ΜΠΣ με χρονικό βηματισμό ορισμένο μέσω ασυνεχούς μεθόδου Galerkin.

