

## ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

**Βίκτωρ Μπαλόπουλος**  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Δ.Π.Θ.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΥΛΗΣ:

**Εισαγωγή.** Κίνητρα και γενικό πλαίσιο εφαρμογής της Μεθόδου Πεπερασμένων Στοιχείων (Μ.Π.Σ.). Παρουσίαση της μεθοδολογίας μητρικής επίλυσης άμεσης δυσκαμψίας.

**Μ.Π.Σ. σε μονοδιάστατα προβλήματα.** Πρισματική ράβδος (σε εφελκυσμό/θλίψη, στρέψη, επίπεδη κάμψη) με προσέγγιση γενικής εφαρμογής (ασθενής μορφή και χρήση ολοκληρωτικών τύπων) ανεξαρτήτως δυναμικού, θεωρημάτων ελαχίστου, κλπ. Ολοκληρωτικές εξισώσεις πεδίου, απαιτήσεις διαφορισιμότητας, είδη συνοριακών συνθηκών.

**Συναρτήσεις σχήματος.** Είδη (Lagrange, Hermite), αναλυτική και αριθμητική ολοκλήρωση, μητρώα ακαμψίας και μάζας, και διανύσματα ενεργειακά ισοδύναμων («συνεπών») επικόμβιων φορτίσεων. Στοιχεία προγραμματισμού.

**Πολυδιάστατα Π.Σ.** Τύποι (simplex, DeCartes, serendipity, wedge, κλπ.) και αντίστοιχες συναρτήσεις σχήματος. Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Αριθμητική ολοκλήρωση Gauss.

**Επίλυση μεγάλων αραιών γραμμικών συστημάτων.** Ατελείς παραγοντοποιήσεις και επαναληπτική επίλυση. Διανυσματικές μέθοδοι και Preconditioning. Συνδυασμοί.

**Χρονική εξάρτηση.** Βηματική ολοκλήρωση (άμεσα και έμμεσα σχήματα). Γραμμικά προβλήματα (ιδιομορφική ανάλυση, φασματική ανάλυση).

**Μη γραμμικότητα.** Πηγές (γεωμετρική, καταστατική). Αντιμετώπιση (quasi-Newton, κλπ.)

**Εισαγωγή σε ειδικά θέματα.** Πολλαπλά ασύμβατα πεδία, μικτές μορφώσεις, locking, ατελής ολοκλήρωση, πεπερασμένες στροφές, κλπ.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. R. D. Cook, D. S. Malkus, M. E. Plesha, “Concepts and applications of finite element analysis”, 3rd ed., New York; Chichester: Wiley , 1989.
2. K. J. Bathe, “Finite Element Procedures in Engineering Analysis”, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1982.
3. T. R. J. Hughes, “The Finite Element Method – Linear Static & Dynamic Finite Element Analysis”, Prentice-Hall ed., Englewood Cliffs, NJ, 1987.
4. J. N. Reddy, “An Introduction to the Finite Element Method”, Second Edition, New York: McGraw - Hill, 1993.
5. G. H. Golub, C. F. Van Loan, “Matrix Computations”, The Johns Hopkins University Press, 1989.
6. T. R. Chandrupatla, A. D. Belegundu, επιστ. επιμ. Χ. Φραγκάκης, «Εισαγωγή στα Πεπερασμένα Στοιχεία για Μηχανικούς», Κλειδάριθμος, 2006.
7. Μ. Παπαδρακάκης, «Ανάλυση Φορέων με την Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων», Παπασωτηρίου, 2001.
8. Χ. Προβατίδης, «Πεπερασμένα Στοιχεία στην Ανάλυση Κατασκευών», Τζιόλα, 2016.
9. Γ. Τσαμασφύρος και Ε. Θεοτόκογλου, «Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων – Τόμος Ι», Συμμετρία, 2005.
10. Α. Μπακόπουλος και Ι. Χρυσοβέργης, «Αριθμητικές Μέθοδοι Διαφορικών Εξισώσεων», Συμεών, 1986.