



ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΣΤΑΤΙΚΗ II
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CIE322
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Θεωρητικό & Εργαστηριακό
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΥ
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	6 (Θεωρία 4, Εργαστήριο 2)
ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	7
ΦΟΡΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	210
ΤΥΠΙΚΟ ΕΞΑΜΗΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Γ

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός του μαθήματος είναι να κατανοήσουν οι φοιτητές τη φέρουσα λειτουργία υπερστατικών κατασκευών, τη σχέση της παραμορφωσιμότητας με την αναπτυσσόμενη ένταση σε υπερστατικούς ραβδωτούς φορείς, δοκούς και πλαίσια, τη σημασία των γραμμών επιρροής και την αξιοποίησή τους στο σχεδιασμό και ανάλυση των κατασκευών. Επίσης, σκοπός είναι να κατανοήσουν τη φιλοσοφία και τις δυνατότητες που παρέχουν οι μέθοδοι της μητρικής στατικής (μέθοδος της στιβαρότητας) και η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων. Επιπλέον, στόχος του μαθήματος είναι να αποκτήσουν δεξιότητες σχετικά με την επίλυση υπερστατικών φορέων, τον προσδιορισμό και χρήση των γραμμών επιρροής, τον υπολογισμό παραμορφώσεων, τη σχεδίαση διαγραμμάτων εντατικών μεγεθών τόσο αναλυτικά όσο και ποιοτικά σε υπερστατικούς φορείς (δοκούς, πλαίσια, σύνθετους ολόσωμους φορείς με εσωτερικές ελευθερώσεις) και τη χρήση προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή για την ανάλυση όλων των φορέων ανεξάρτητα από την υπερστατικότητα, φόρτιση και το είδος τους.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρητικό Μέρος Μαθήματος

Υπολογισμός εντατικών μεγεθών και σχεδίαση διαγραμμάτων ροπών M , τεμνουσών δυνάμεων Q και αξονικών δυνάμεων N σε πλαίσια, σύνθετους και τριαρθρωτούς φορείς. Ποιοτικά διαγράμματα. Έννοια της γραμμής επιρροής. Γραμμές επιρροής αντιδράσεων και εντατικών μεγεθών σε δοκούς (αμφιέριστη, αμφιπρόχουσα, Gerber), τριαρθρωτού πλαισίου, δικτυωμάτων και σύνθετων φορέων. Αρχή Muller-Breslau. Εφαρμογές των γραμμών επιρροής. Υπολογισμός ακραίων τιμών εντατικών μεγεθών για διάφορες μορφές κινητών φορτίσεων.

Εισαγωγή στους υπερστατικούς φορείς. Διαφορά ισοστατικών και υπερστατικών φορέων. Συμβιβαστό των παραμορφώσεων. Αρχή των Δυνατών Έργων. Μέθοδος του Μοναδιαίου Φορτίου. Υπολογισμός παραμορφώσεων ισοστατικών φορέων. Μέθοδος των Παραμορφώσεων (επικόμβιων μετακινήσεων). Θεμελιώδεις επιλύσεις αμφίπακτης και μονόπακτης δοκού. Μετατοπίσεις και στροφές κόμβων, εξισώσεις προσδιορισμού αγνώστων παραμορφώσεων. Εφαρμογές σε συνεχείς δοκούς, πλαίσια και φορείς με λοξά μέλη. Ειδικά θέματα, αξονική παραμόρφωση, ελαστικές στηρίξεις, υποχωρήσεις στηρίξεων, θερμοκρασιακές μεταβολές και συμμετρία. Υπολογισμός παραμορφώσεων υπερστατικών φορέων.

Εισαγωγή στη μέθοδο της άμεσης δυσκαμψίας (μέθοδο στιβαρότητας) και παρουσίαση της εφαρμογής της στην ανάλυση των ραβδωτών φορέων. Διανύσματα ακραίων δράσεων και ακραίων μετατοπίσεων. Μητρώα μετασχηματισμού. Μητρώο στιβαρότητας στοιχείου δικτυώματος και στοιχείου πλαισίου σε τοπικό και καθολικό σύστημα αξόνων. Ισοδύναμες επικόμβιες δράσεις. Μόρφωση των μητρώων επικόμβιων φορτίων, επικόμβιων μετατοπίσεων και ολικού μητρώου στιβαρότητας του φορέα. Στήριξη του φορέα. Κεκλιμένες στηρίξεις. Εσωτερικές ελευθερώσεις. Υπολογισμός των επικόμβιων μετατοπίσεων του φορέα και των ακραίων δράσεων των στοιχείων. Στοιχεία με μεταβλητή διατομή. Προσομοίωση πεπερασμένων στερεών κόμβων.

Εργαστηριακό Μέρος Μαθήματος

Εφαρμογές προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή για την επίλυση δικτυωμάτων, πλαισίων και σύνθετων φορέων. Παρουσίαση της μεθόδου της στιβαρότητας και προγραμματισμός αυτής σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αντιστοιχία με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Εφαρμογές προγραμμάτων υπολογιστή βασισμένων στη μέθοδο της στιβαρότητας καθώς και λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων για την επίλυση ραβδωτών, επιφανειακών ή χωρικών φορέων (SAP-2000, ANSYS). Εφαρμογές ολοκληρωμένου λογισμικού για την πλήρη στατική και δυναμική ανάλυση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα (STEREOSTATIKA).

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να αντιλαμβάνονται τη φέρουσα λειτουργία υπερστατικών κατασκευών.
- Να επιλύουν υπερστατικούς φορείς με μεθόδους της κλασικής στατικής αλλά και με σύγχρονες υπολογιστικές μεθόδους.
- Να προσδιορίζουν γραμμές επιρροής και να τις αξιοποιούν για το προσδιορισμό των δυσμενέστερων φορτίσεων.
- Να χρησιμοποιούν με άνεση διάφορα προγράμματα ηλεκτρονικού υπολογιστή για τη στατική επίλυση φορέων.
- Να μπορούν να αξιοποιήσουν ολοκληρωμένα λογισμικά για στατική και δυναμική ανάλυση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα (STEREOSTATIKA).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. Σταυρίδης Λ., *Στατική των δομικών φορέων, Μέρος Α*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.
2. Σταυρίδης Λ., *Στατική των δομικών φορέων, Μέρος Β*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.
3. Αρμενάκας Α., *Στατική Ραβδωτών Φορέων, Τόμος II, Υπερστατικοί Φορείς, Κλασικές Μέθοδοι*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1992.
4. Βαλιάσης Θ., *Στατική των Γραμμικών Φορέων*, Εκδόσεις Ζήτη, 1997.
5. Αβραμίδης Ι., *Στατική των κατασκευών, Υπερστατικοί φορείς κλασικές μέθοδοι ανάλυσης*, Τόμος 2, Εκδόσεις Σοφία, 2006.
6. Νιτσιώτας Γ., *Στατική των Γραμμικών Φορέων, Κλασική Στατική*, 3^η έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, 1970.
7. Wagner W. και Erhof G., *Εφαρμοσμένη Στατική, Τόμος I*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2005.

8. Παπαδρακάκης Μ., *Μητρική Ανάλυση Ραβδωτών Φορέων*, Εκδόσεις ΕΜΠ, 2002.
9. Παπαδρακάκης Μ., Κατσικαδέλης Ι., Σαπουντζάκης Ε., Νεραντζάκη Μ., *Σύγχρονες Μέθοδοι Αναλύσεως Φορέων (Στατική III)*, Εκδόσεις ΕΜΠ, 2008.
10. Παπαδρακάκης Μ., *Ανάλυση φορέων με τη Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1996.
11. Κωμόδρομος Π., *Ανάλυση Κατασκευών*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2009.
12. Livesley R., *Στατική με Μητρώα*, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, 2000.

Ξενόγλωσση

1. McCormac J.C., *Structural Analysis*, Harper & Row, 1984.
2. Leet K.M. and Uang C.-M., *Fundamentals of Structural Analysis*, McGraw-Hill, 2004.
3. MacLeod I.A., *Modern Structural Analysis*, Thomas Telford, 2005.
4. Ghali A., Neville A.M. and Brown T.G., *Structural Analysis: A Unified Classical and Matrix Approach*, Taylor & Francis, 5th edition, 2003.
5. Williams M.S. and Todd J.D., *Structures: Theory and Analysis*, Palgrave Macmillan, 2000.
6. Norris C.H., Wilbur J.B. and Utku S., *Elementary Structural Analysis*, McGraw-Hill, 1991.
7. Reddy J.N., *An Introduction to the Finite Element Method*, 3rd edition, McGraw-Hill, 2005.