



ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ Ι
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CIE242
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Θεωρητικό & Εργαστηριακό
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΓΥ
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	6 (Θεωρία 4, Εργαστήριο 2)
ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	7
ΦΟΡΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	210
ΤΥΠΙΚΟ ΕΞΑΜΗΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	B

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση του φοιτητή με τα διάφορα είδη καταπόνησης των υλικών, τις βασικές έννοιες των τάσεων και παραμορφώσεων, καθώς και τις μεθοδολογίες υπολογισμού τους. Επιπλέον, στόχος είναι να μπορεί ο φοιτητής να εκπονήει βασικούς υπολογισμούς ανάλυσης των τάσεων και να διαστασιολογεί φορείς.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρητικό Μέρος Μαθήματος

Αντικείμενο και βασικές έννοιες της αντοχής των υλικών. Είδη καταπονήσεων, φορτίων και φορέων. Παραδοχές και αρχή της επαλληλίας.

Είδη τάσεων και εντατική κατάσταση. Είδη παραμορφώσεων. Διαγράμματα τάσεων και παραμορφώσεων για εφελκυσμό και θλίψη. Τάση θραύσης, συντελεστής ασφαλείας, πλαστική παραμόρφωση. Κόπωση. Νόμος του Hooke. Διόγκωση, λόγος Poisson. Εφελκυσμός λόγω ιδίου βάρους. Θερμικές τάσεις και παραμορφώσεις. Ισοστατικά και υπερστατικά προβλήματα αξονικού εφελκυσμού και θλίψης. Διαξονικός εφελκυσμός και θλίψη. Τάσεις σε πλάγιες τομές. Παραμορφώσεις.

Διάτμηση. Διατμητικές τάσεις, επιφάνεια διάτμησης, διατμητική καταπόνηση ήλων και ελασμάτων.

Επίπεδη ένταση και επίπεδη παραμόρφωση. Ανάλυση της γενικής επίπεδης έντασης. Κύκλος του Mohr για τις τάσεις. Καθαρή διάτμηση. Τροχιές των τάσεων. Ανάλυση των παραμορφώσεων. Γενικευμένος νόμος του Hooke. Μηκυνσιόμετρα.

Κέντρο βάρους διατομής. Στατική ροπή. Ροπές αδράνειας. Θεώρημα του Steiner. Γινόμενο αδράνειας.

Κάμψη. Καθαρή και γενική κάμψη. Ακτίνα καμπυλότητας, γωνία στροφής. Μέγιστες ορθές τάσεις. Συνθήκη αντοχής. Υπολογισμός διατομής. Σύνθετες δοκοί. Διατμητικές τάσεις και κατανομή τους. Κύριες τάσεις στην κάμψη.

Ελαστική γραμμή δοκού. Διαφορική εξίσωση. Μέθοδοι: διπλής ολοκλήρωσης, γενικευμένων συναρτήσεων, επαλληλίας, Mohr (συζυγούς δοκού).

Στρέψη. Στρέψη ράβδου κυκλικής διατομής, κυκλικής μεταβλητής διατομής, ορθογωνικής διατομής, λεπτότοιχων σωλήνων. Υπερστατικά προβλήματα στρέψης.

Λυγισμός. Τύπος του Euler. Κρίσιμη τάση λυγισμού.

Εργαστηριακό Μέρος Μαθήματος

Το πείραμα στην Αντοχή των Υλικών: Σχεδίαση και υλοποίηση πειράματος. Συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Σύνταξη αναφοράς πειράματος. Πειραματική μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς και αστοχίας των υλικών.

Εφελκυσμός: πείραμα, τύποι διαγραμμάτων εφελκυσμού, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος, χάραξη διαγράμματος εφελκυσμού, προσδιορισμός χαρακτηριστικών σημείων διαγράμματος και συναφών ιδιοτήτων του υλικού.

Θλίψη: πείραμα, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος, χάραξη διαγράμματος θλίψης.

Διάτμηση: πείραμα.

Σκληρότητα: η μέθοδος Brinell, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος σκληρομέτρησης κατά Brinell, η μέθοδος σκληρομέτρησης κατά Rockwell, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος.

Κάμψη: μέτρηση παραμορφώσεων και μεγίστων τάσεων με χρήση ηλεκτρομηκυσιομέτρων, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος, μέτρηση υποχωρήσεων λόγω κάμψης, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος.

Δοκιμασία σε κρούση κατά Charpy, περιγραφή συσκευής, εκτέλεση πειράματος.

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής πρέπει να είναι ικανός να:

- Διακρίνει τα διάφορα είδη καταπονήσεων στους φορείς.
- Μελετά τις καταπονήσεις ενός φορέα προσδιορίζοντας τη μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στην πιο ευαίσθητη διατομή.
- Προβαίνει σε κατάλληλη διαστασιολόγηση της διατομής του φορέα από τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά, τα φορτία και το υλικό του.
- Υπολογίζει τυχόν παραμορφώσεις προερχόμενες από συγκεκριμένες καταπονήσεις ή συνδυασμό αυτών.

Με την ολοκλήρωση του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος, ο φοιτητής πρέπει να είναι ικανός να:

- Εφαρμόζει τις γνώσεις που απέκτησε στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος.
- Γνωρίζει τη συμπεριφορά ενός δοκιμίου σε διάφορες βασικές μηχανικές καταπονήσεις.
- Επαληθεύει τυχόν αποτελέσματα που προβλέπονται μέσα από τη θεωρία, ύστερα από εκτέλεση καταλλήλων υπολογισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. Βουθούνης Π.Α., *Τεχνική Μηχανική, Αντοχή των Υλικών*, 7^η έκδοση, Αθήνα, 2002.
2. Τσαμασφύρος Γ.Ι., *Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων*, Τόμοι I & II, Εκδόσεις Συμμετρία, 1991.
3. Beer F.P. και Johnston R.E., *Μηχανική των Υλικών, Τόμος 1^{ος}*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσ/νίκη, 1999.
4. Γδούτος Ε.Ε., *Αντοχή των Υλικών*, Εκδόσεις Αφοί Κυριακίδη, 1993.

5. Χαραλαμπάκης Ν.Χ. και Παπαμίχος Ε., *Αντοχή των Υλικών*, Εκδόσεις Τζιόλα, 2004.
6. Μαρκέτος Ε., *Τεχνική Μηχανική, Τόμος 2: Αντοχή των Υλικών*, Εκδόσεις Συμμετρία, 1998.
7. Κερμανίδης Θ., *Αντοχή Υλικών*, Singular Publications, Πάτρα, 1995.
8. Σωτηροπούλου Α.Β., *Αντοχή Υλικών Εργαστηριακές Εφαρμογές*, Εκδόσεις Ίων, 2003.
9. Πρασιανάκης Ι.Ν. και Κουρκούλης Σ., *Πειραματική Αντοχή Υλικών*, Εκδόσεις Συμμετρία, 1999.
10. Πρασιανάκη Ι.Ν. και Μήλιου Ι.Γ., *Εργαστήρια Πειραματικής Αντοχής Υλικών*, Εκδόσεις Συμεών, 1990.
11. Κουρκουλής Σ., *Πειραματική Αντοχή των Υλικών*, Εκδόσεις Συμμετρία, 1999.
12. Nash W.A., *Αντοχή των Υλικών*, Schaum's Outline Series, ΕΣΠΙ / McGraw-Hill, Αθήνα, 1988.

Ξενογλωσση

1. Beer F., Johnston R.E. Jr., DeWolf J. and Mazurek D., *Mechanics of Materials*, 5th edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2008.
2. Hibbeler R.C., *Mechanics of Materials*, 7th edition, Prentice Hall, 2007.
3. Lardner T.J. and Archer R.R., *Mechanics of Solids*, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1994.
4. Ugural A.C., *Mechanics of Materials*, Wiley, 2007.
5. Boresi A.P. and Schmidt R.J., *Advanced Mechanics of Materials*, 6th edition, Wiley, 2002.