

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΟΠ302	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνική Μηχανική-Αντοχή Υλικών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις	4	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποβάθρου – Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Τεχνική Μηχανική-Στατική		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η διδασκαλία του μαθήματος αποσκοπεί: α) στην απόκτηση γνώσεων για την ανάλυση (με τεχνικούς τρόπους) και τη σχεδίαση διαφόρων κατασκευών μηχανικού, όπως κτίρια, αγωγοί, γέφυρες, γεωτεχνικά & υπόγεια έργα κλπ. β) στον προσδιορισμό των ορθών και διατμητικών τάσεων, παραμορφώσεων και μετατοπίσεων που αναπτύσσονται σε λεπτότοιχες κατασκευές ανοικτών ή κλειστών διατομών, λόγω εξωτερικών φορτίων τα οποία προκαλούν κάμψη και στρέψη σε δοκούς. γ) στην απόκτηση γνώσεων για την ελαστική και πλαστική συμπεριφορά των υλικών. δ) στην ανάλυση κατασκευών με ενεργειακές μεθόδους των οποίων η γνώση είναι βασική πχ. για την αριθμητική επίλυση με τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων πολύπλοκων κατασκευών. ε) στη γνώση του φαινομένου αστάθειας των κατασκευών που εμφανίζεται σε θλιβόμενα μέλη τους.

Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές(τριες) θα έχουν την ικανότητα να:

- Κατανοούν τις θεμελιώσεις έννοιες σχεδιασμό των δομικών φορέων.
- Διακρίνουν τον τύπο, την μορφή και τον χαρακτήρα της καταπόνησης.
- Αντιλαμβάνονται την συμπεριφορά βασικών δομικών στοιχείων σε απλές και σύνθετες καταπονήσεις.
- Υπολογίζουν δομικά στοιχεία σε απλές και σύνθετες καταπονήσεις.
- Υπολογίζουν τις δυνάμεις, τα φορτία, τις ορθές και διατμητικές τάσεις, τις βυθίσεις και τις παραμορφώσεις σε αξονική ή εγκάρσια φόρτιση, που προκαλούν ορθή ή λοξή κάμψη και στρέψη και ελαστική και ελαστοπλαστική συμπεριφορά υλικού καθώς και την αποθηκευμένη ενέργεια στην κατασκευή.
- Υπολογίζουν μέγιστες ροπές ή φορτία που μπορεί να αντέξει ένας φορέας.
- Ελέγχουν την αστοχία είτε λόγω υπέρβασης της ροπής κατάρρευσης όταν πρόκειται για κάμψη είτε υπέρβασης του κρίσιμου φορτίου όταν πρόκειται για λυγισμό.
- Υπολογίζουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στα κατασκευαστικά στοιχεία λόγω των εξωτερικών φορτίων και να ελέγχει την πιθανότητα αστοχίας της κατασκευής με βάση την αντοχή του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένη.
- Σχεδιάζουν μία κατασκευή για δεδομένη φόρτιση, να προσδιορίζουν δηλαδή τα υλικά και τις διαστάσεις των στοιχείων της κατασκευής, ώστε να μην υπάρχει υπέρβαση των επιτρεπτών ορίων αντοχής που οδηγεί σε αστοχία.
- Υπολογίζουν τις παραμορφώσεις των στοιχείων της κατασκευής ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργικότητά της.
- Διαστασιολογούν-ελέγχουν δομικά στοιχεία σε απλές και σύνθετες καταπονήσεις.

Γενικές Ικανότητες

Εφαρμογή γνώσης στην πράξη, Αναζήτηση, ανάλυση & σύνθεση δεδομένων & πληροφοριών με χρήση απαραίτητων τεχνολογιών, Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις, Λήψη αποφάσεων, Αυτόνομη εργασία, Εργασία σε διεθνές περιβάλλον, Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής & επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Γενικά: Συντελεστής ασφαλείας. Επιτρεπόμενες τάσεις. Εφελκυσμός-Θλίψη: όλκιμα, ψαθυρά υλικά. Ανάλυση της έντασης: τριαξονική, διαξονική. Κάμψη: επίπεδη, λοξή. Διάτμηση: τμήση, καθαρή, κάμψη με τέμνουσα. Στρέψη: Σύνθετη κάμψη. Πυρήνας. Αδρανής περιοχή. Έργο παραμόρφωσης. Ελαστική γραμμή. Υπερστατικά συστήματα. Θερμική ένταση. Λυγισμός. Αντοχή σε σύνθετη ένταση: κριτήρια αστοχίας. Σύνθετες καταπονήσεις. Κελυφωτοί φορείς. Σύνθετες δοκοί. Κόπωση. Συνθήκες και προβλήματα ελαστικότητας. Εργαστήριο: πειράματα απλών, σύνθετων καταπονήσεων. Μηχανικές ιδιότητες υλικών. Μετρήσεις τάσεων-παραμορφώσεων. Μέθοδοι έρευνας. Πειραματική Ανάλυση της έντασης. Όργανα, μηχανές μετρήσεων.

Θεωρία: Εισαγωγικές έννοιες. Μηχανικές ιδιότητες υλικών. Επιτρεπόμενος και Οριακές καταστάσεις σχεδιασμού. Εφελκυσμός-Θλίψη-Διάτμηση. Κάμψη. Στρέψη. Σύνθετες καταπονήσεις κάμψης-διάτμησης-στρέψης. Λυγισμός. Κόπωση. Στοιχεία ελαστικότητας. Κελυφωτοί φορείς.

Φροντιστηριακές ασκήσεις: Σχεδιασμός φορέων-Κριτήρια σχεδιασμού. Επίλυση ασκήσεων σε εφελκυσμό-θλίψη-διάτμηση-κάμψη-στρέψη-σύνθετες καταπονήσεις-λογισμό και κόπωση.

Πιο αναλυτικά:

- ✓ Εισαγωγή (Εισαγωγικές έννοιες. Βασικές παραδοχές περί το στερεό παραμορφώσιμο σώμα). Τάσεις (Η έννοια της τάσης. Ορθές τάσεις. Τάσεις επαφής. Διατμητικές τάσεις. Τανυστικός χαρακτήρας της τάσης. Εξισώσεις ισορροπίας. Επιτρεπόμενες τάσεις, συντελεστές ασφαλείας). Παραμορφώσεις. (Η έννοια της παραμόρφωσης. Ορθή παραμόρφωση. Διατμητική παραμόρφωση. Ο τανυστής των παραμορφώσεων. Ανηγμένη διόγκωση. Παραμορφώσεις λόγω θερμοκρασίας).
- ✓ Σχέσεις τάσεων - παραμορφώσεων (Εξιδανίκευση της συμπεριφοράς των υλικών. Σχέσεις μεταξύ ποσοτήτων που ορίζουν την εντατική κατάσταση και την παραμόρφωση γραμμικού στοιχείου. Ο νόμος του Hooke, μέτρο ελαστικότητας, λόγος του Poisson. Καταστατικές εξισώσεις. Ο γενικευμένος νόμος του Hooke. Η αρχή του Saint-Venant).
- ✓ Αξονική φόρτιση (Τάσεις και παραμορφώσεις αξονικά φορτισμένων γραμμικών φορέων στην ελαστική περιοχή. Εφελκυσμός-Θλίψη: όλκιμα, ψαθυρά υλικά. Υπολογισμός μεταβολής μήκους γραμμικού στοιχείου). Πλαστική παραμόρφωση.
- ✓ Στρέψη (Βασικές παραδοχές στρέψης. Ο τύπος της στρέψης. Σχεδιασμός ράβδων κυκλικής διατομής σε στρέψη. Μετάδοση ισχύος και σχεδιασμός αξόνων μετάδοσης ισχύος. Γωνία στρέψης ράβδων κυκλικής διατομής. Στρέψη ράβδων ορθογωνικής διατομής. Στρέψη στην ελαστοπλαστική περιοχή).
- ✓ Κάμψη (Βασικές παραδοχές κάμψης. Ο τύπος της ελαστικής καθαρής κάμψης επίπεδης δοκού. Ροπές αδράνειας. Κάμψη δοκών από 2 ή περισσότερα υλικά. Κάμψη με τέμνουσα: διατμητική ροή και διατμητικές τάσεις σε δοκού. Σχεδιασμός φορέα σε κάμψη. Ελαστική γραμμή. Κάμψη στην ελαστοπλαστική περιοχή. Λοξή κάμψη).
- ✓ Σύνθετη καταπόνηση – Κύριες τάσεις (Σύνθετη καταπόνηση με ορθές και διατμητικές τάσεις. Σύνθεση κάμψη-Αλλαγή αξόνων. Κύριες τάσεις. Μέγιστες διατμητικές τάσεις. Ο κύκλος του Mohr. Συμπεριφορά υλικών σε σύνθετη καταπόνηση, θεωρίες αστοχίας).
- ✓ Λυγισμός (Εισαγωγή. Κρίσιμα φορτία, τάση λυγισμού, λυγρότητα. Καμπύλη του Euler, Εφαρμογή της γενικευμένης εξίσωσης Euler για υπολογισμό αξονικών φορτίων λυγισμού υποστρωμάτων με μεταβλητές οριακές συνθήκες στήριξης και υλικών).
- ✓ Υπερστατικοί φορείς (Ανάλυση υπερστατικών φορέων για τις ακόλουθες συνθήκες φόρτισης: α. αξονική (β. στρεπτική και γ. εγκάρσια).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη και στο εργαστήριο (δια ζώσης). Δυνατότητα εξ αποστάσεως διαλέξεων αν απαιτηθεί.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Παρουσίαση διαλέξεων με χρήση Η/Υ (παραουσιάσεις, videos πειραμάτων, κτλ). Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας elearning και ηλεκτρονικής επικοινωνίας με τους φοιτητές (OnLine ανακοινώσεις και σχόλια, forum, email κτλ). Ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης στο περιβάλλον elearning του μαθήματος. Υποβοήθηση εκτέλεσης εργασιών μέσω αρχείων αποτελεσμάτων για τον κάθε φοιτητή.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	85
	Εργαστηριακές ασκήσεις και επεξεργασία αποτελεσμάτων με υπολογιστικές διαδικασίες	50
	Ατομική Εργασία σε εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις εφαρμογής	
	Αυτοτελής Μελέτη	
	Σύνολο Μαθήματος (26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	
	<p>Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Θεωρητικές ερωτήσεις κρίσης σε αντικείμενα του μαθήματος (ερωτήσεις σύντομης απάντησης και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής). • Επίλυση προβλημάτων-ασκήσεων. • Επίλυση ασκήσεων εργαστηρίου. <p>Παράδοση εργασιών και προφορική εξέταση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εργαστηριακή εργασία (επεξεργασία αποτελεσμάτων εργαστηριακών ασκήσεων). • Επίλυση προβλημάτων εφαρμογής. • Εξέταση της κατανόησης βασικών εννοιών.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Χαραλαμπάκης, Νίκος Χ, Αντοχή υλικών και δομικών στοιχείων . Συνοπτική θεωρία και ασκήσεις, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN : 960-418-017-7, 2004, ΘΕΣ/ΚΗ, 18548960.
- J. M. Gere and S. P. Timoshenko, Mechanics of Materials, 3rd edition, Chapman and Hall, 1991.
- R. C. Hibbeler. Μηχανική των Υλικών, 10th edition, ISBN-13: 978- 0134319650
- Α. Παπαμίχος Ε, Χαραλαμπάκης Ν (2017). Αντοχή των υλικών και δομικών στοιχείων, 2η εκδ., Θεσσαλονίκη: Τζιόλας.
- B. Gere JM, Goodno BJ (2018). Αντοχή υλικών. 8η έκδοση, Θεσσαλονίκη: Τζιόλας.
- A. Beer FP, Johnston Jr ER, DeWolf JT, Mazurek DF (2016). Μηχανική των υλικών. 7η εκδ., Θεσσαλονίκη: Τζιόλας. 22693328
- Β. Βαρδουλάκης Ι (1999). Τεχνική Μηχανική ΙΙ. Αθήνα: Συμμετρία.
- Γ. Τσαμασφύρος ΓΙ (1990). Μηχανική παραμορφωσίμων σωμάτων Ι και ΙΙ. Αθήνα: Συμμετρία.
- Δ. Τσαμασφύρος ΓΙ, Δήμου Γ (1997). Μηχανική παραμορφωσίμων σωμάτων Ι - Ασκήσεις. Αθήνα: Συμμετρία.