

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: CE250 – Μηχανική Ι (Αντοχή των Υλικών)

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ και ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ & ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Κατεύθυνση Πολιτικών Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CE250	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης	5 (3+2)		
Εργαστήριο	2		
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Υποβάθρου, Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Στατική Ι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση του σπουδαστή, με τα διάφορα είδη καταπονήσεων των υλικών, ώστε να μπορεί να προβεί στη διαστασιολόγηση φορέων και κατ' επέκταση στην εκπόνηση μελέτης έργου

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

- Διακρίνει τα διάφορα είδη καταπονήσεων στους φορείς.
- Μελετά μια σύνθετη καταπόνηση σε ένα φορέα, προσδιορίζοντας τη μέγιστη αναπτυσσόμενη τάση στην πιο ευαίσθητη διατομή.
- Αντιμετωπίζει στατικά αόριστα προβλήματα "συμβιβάζοντας" τις εκάστοτε παραμορφώσεις κατά περίπτωση.
- Προβάνει στη βέλτιστη 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.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων
- Λήψη αποφάσεων
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης
- Προαγωγή επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

1. Βασικές έννοιες της αντοχής των υλικών. Τάσεις και παραμορφώσεις - Διαγράμματα $\sigma - \epsilon$ - Τάση θραύσης - Συντελεστής ασφαλείας - Κόπωση
2. **Αξονικός εφελκυσμός** - Θλίψη. Νόμος Hooke - Λόγος Poisson - Θερμικές τάσεις - Υπερστατικά προβλήματα
3. **Άμεση διάτμηση**. Ήλοι, κοχλίες, συγκολλήσεις
4. **Επίπεδη ένταση και παραμόρφωση**. Κύκλος Mohr - Καθαρή διάτμηση - Μηκυνσιόμετρα - Γενικευμένος νόμος Hooke
5. **Ροπές αδράνειας**. Θεώρημα του Steiner - Γινόμενο αδράνειας - Ροπή αντίστασης - Στροφή συστήματος αξόνων και σχέσεις μετασχηματισμού - Τανυστής της ροπής αδράνειας - Κύριοι άξονες/Κύριες ροπές αδράνειας
6. **Στρέψη**. Ράβδος κυκλικής, ορθογωνικής, λεπτότοιχης διατομής - Υπερστατικά προβλήματα
7. **Κάμψη**. Καθαρή και γενική κάμψη - Ακτίνα καμπυλότητας/γωνία στροφής - Μέγιστες ορθές τάσεις - Σύνθετες δοκοί - Διατμητικές τάσεις και κατανομή τους - Κύριες τάσεις
8. **Ελαστική γραμμή δοκού**. Διαφορική εξίσωση - Μέθοδοι: διπλής ολοκλήρωσης, γενικευμένων συναρτήσεων, επαλληλίας, Mohr/συζυγής δοκός, διαγραμμάτων ροπών κάμψης. Απλά υπερστατικά προβλήματα.
9. **Λυγισμός**
10. **Λεπτότοιχα δοχεία πίεσης**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

1. Σκοπός της πειραματικής αντοχής των υλικών.
2. Εφελκυσμός, πείραμα. Τύποι διαγραμμάτων εφελκυσμού. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος. Χάραξη διαγράμματος εφελκυσμού-προσδιορισμός χαρακτηριστικών σημείων διαγράμματος και συναφών ιδιοτήτων του υλικού.
3. Θλίψη, πείραμα. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος - χάραξη διαγράμματος θλίψης.
4. Διάτμηση, πείραμα.
5. Σκληρότητα. Η μέθοδος Brinell. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος σκληρομέτρησης κατά Brinell. Η μέθοδος σκληρομέτρησης κατά Rockwell. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος.
6. Κάμψη. Μέτρηση παραμορφώσεων και μεγίστων τάσεων με χρήση ηλεκτρομηκυνσιομέτρων. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος.
7. Μέτρηση υποχωρήσεων λόγω κάμψης. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος.
8. Δοκιμασία σε κρούση κατά Charpy. Περιγραφή συσκευής - εκτέλεση πειράματος.
9. Μη καταστροφικός έλεγχος υλικού σε διάφορα είδη καταπονήσεων με χρήση οπτικών

<p>αισθητήρων. Περιγραφή της συσκευής. Εκτέλεση πειραμάτων για απλές και σύνθετες καταπονήσεις.</p> <p>10. Έλεγχος παραμορφώσεων με διατμητική ολογραφία. Περιγραφή της συσκευής. Εκτέλεση πειραμάτων.</p> <p>Ειδικότερα με την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο σπουδαστής πρέπει να είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εμπεδώσει τις γνώσεις που απέκτησε στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος. • Γνωρίσει τη συμπεριφορά ενός δοκιμίου σε διάφορες βασικές μηχανικές καταπονήσεις. • Επαληθεύσει τυχόν αποτελέσματα που θα μπορούσαν να προβλεφθούν μέσα από τη θεωρία, ύστερα από εκτέλεση καταλλήλων υπολογισμών.
--

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο		
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Διδασκαλία με διαλέξεις και χρήση ηλεκτρονικών εποπτικών μέσων. Διεξαγωγή πειραμάτων		
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>	
	Διαλέξεις θεωρίας	90	
	Διαλέξεις ασκήσεων πράξης	50	
	Παρακολούθηση εργαστηρίων – εργαστηριακές ασκήσεις	50	
	Σύνολο Μαθήματος	190	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται στην ελληνική γλώσσα μέσω:</p> <ul style="list-style-type: none"> • γραπτής εξέτασης στο τέλος του εξαμήνου με επίλυση προβλημάτων • γραπτών εργασιών • εργαστηριακών εργασιών • προφορικής εξέτασης (αν κριθεί απαραίτητο) 		

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <p>Ελληνική:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ΒΟΥΘΟΥΝΗ Π., ΣΤΑΜΑΤΙΟΥ ΑΙΚ., ΒΟΥΘΟΥΝΗ Π.Π., <i>Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού > ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ</i>, Έκδ. του ίδιου συγγραφέα, Αθήνα, 2013 2. ΒΟΥΘΟΥΝΗ Π., <i>Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού Ι > Αντοχή των Υλικών > ασκήσεις,</i>
--

- Έκδ. του ιδίου συγγραφέα, Αθήνα, 2002
3. ΒΟΥΘΟΥΝΗ Π., *Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού Ι>Αντοχή των Υλικών>λυμένα θέματα*, Έκδ. του ιδίου συγγραφέα, Αθήνα, 2002
 4. ΓΚΑΡΟΥΤΣΟΥ Γ., *Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι, ΙΙ*, Αθήνα
 5. ΓΟΥΔΑ Κ., *Μηχανική, Τόμοι Α, Β*, Αθήνα, 1972
 6. ΘΕΟΧΑΡΗ Π.Σ., *Μηχανική > Αντοχή των Υλικών*, ΕΜΠ, 1981
 7. ΘΕΟΧΑΡΗ Π.Σ., *Στοιχεία Πειραματικής Αντοχής των Υλικών*, 1973
 8. ΚΑΛΕΥΡΑ Β., *Εισαγωγή εις την Μηχανική των Παραμορφωσίμων Σωμάτων*, Θεσσαλονίκη, 1975
 9. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ Α., *Τεχνική Μηχανική>Αντοχή Υλικών*, 1973
 10. ΚΕΡΜΑΝΙΔΗ Θ., *Αντοχή Υλικών Ι, ΙΙ*, Εκδ. Αφών Κυριακίδη, 1990
 11. ΚΕΡΜΑΝΙΔΗ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ, ΜΠΑΤΣΟΥΛΑ, ΠΑΥΛΟΥ, *Εργαστηριακές Ασκήσεις Αντοχής Υλικών*, Πάτρα, 1990
 12. ΚΕΡΜΑΝΙΔΗ Θ., ΜΑΣΤΡΟΓΙΑΝΝΗ Ε., *Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών*, Πάτρα, 1991
 13. ΛΙΑΝΗ Γ., *Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων και Αντοχή Υλικών*, Θεσσαλονίκη, 1979
 14. ΜΑΤΣΙΚΟΥΔΗ, ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ Μ., *Τεχνική Μηχανική*, Αθήνα, 1984
 15. ΜΥΛΩΝΑ Κ.Π., *Μηχανική Παραμορφωτών Σωμάτων*, ΕΜΠ, 1982
 16. ΝΙΤΣΙΩΤΑ Γ., *Ελαστοστατική*, Θεσσαλονίκη, 1978
 17. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ., ΒΑΔΑΛΟΥΚΑ Β., *Μηχανική των Υλικών*, Εκδ. ΝΚ, Αθήνα, 2009
 18. ΠΑΥΛΟΥ Δ., ΠΑΥΛΟΥ Μ., *Πειραματική Αντοχή Μεταλλικών Κατασκευών*, Εκδ. Πατάκη, Αθήνα, 2004
 19. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗ Ι., ΜΗΛΙΟΥ Ι., *Εργαστήρια Πειραματικής Αντοχής Υλικών*, Αθήνα, 1987
 20. ΣΩΤΗΡΩΠΟΥΛΟΥ Α., ΠΑΣΣΑ Δ., *Αντοχή των Υλικών>Εργαστηριακές Ασκήσεις*, Εκδ. ΙΩΝ, Αθήνα, 2003
 21. ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΥ Γ., *Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων Ι, ΙΙ*, 1991
 22. ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΥ Γ., ΔΗΜΟΥ Γ., *Μηχανική Παραμορφωσίμων Σωμάτων Ι, Προβλήματα> Ασκήσεις*, Αθήνα, 1991
 23. ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΥ Γ., ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Γ., *Μηχανική Παραμορφωσίμων Στερεών Ι, ΙΙ*, Αθήνα, 1986
 24. ΦΟΥΝΤΑ Γ., *Αντοχή Υλικών, Τόμοι Ι, ΙΙ*, Αθήνα
 25. ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΗ Ν., *Αντοχή Υλικών και δομικών στοιχείων*, Εκδ. Δεδούση, Θεσσαλονίκη, 2001

Ξενόγλωσση:

1. BEER F.P.–JOHNSTON E.R., *Mechanics of materials*, Mc Graw Hill, Singapore, 1992
2. FEODOSYEV V., *Strength of Materials*, MIR Publ., Moscow, 1976
3. FOGIEL M., *Problem Solver in Strength of Materials and Mechanics of Solids*, REA New Jersey, 1988
4. GAYEN P.K., *Mechanics of Materials*, Kalyani Publishers, New Delhi – Ludhiana, 1990
5. KAZIMI S.N.A., *Solid Mechanics*, Tata Mc Graw Hill Publ. Co. Ltd., New Delhi, 1982
6. MEGSON T.H.G., *Strength of Materials for Civil Engineers*, Nelson, 1980
7. MIROLIOUBOV I. et al., *1028 Προβλήματα Αντοχής Υλικών*, Μετάφραση Γ. Φούντα, Πλαίσιο, Αθήνα
8. MUSKHELISHVILI N.I., *Some Basic Problems of the Mathematical Theory of Elasticity*, Noordhoff, Leyden, 1977
9. NASH W.A., *Theory and Problems of Strength of Materials*, Schaum Publishing Co., N.Y, 1957
10. SCHWEDA E., *Αντοχή των Υλικών*, Μετάφραση Χ. Μπίσμπας, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα, 1978
11. TIMOSHENKO S.P., GERE I.M., *Mechanics of Materials*, Van Nostrand Co., London, 1973
12. TIMOSHENKO S.P., YOUNG D.H., *Strength of Materials*, Van Nostrand Co., 1968
13. STAFF OF RESEARCH AND EDUCATION ASSOCIATION., *Problem Solver in Strength of Materials and Mechanics of Solids*, U.S.A., 1988