

ΕΤΕ 814 Θραυστομηχανική

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΕ 814	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	10 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΡΑΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	3	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης Γενικών Γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://mss-nde.uoi.gr/greek/412%20-%20ΕΤΕ%20814/index.html		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της μηχανικής της θραύσης και των βασικών εννοιών που την περιγράφουν.</p> <p>Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή του ενδιαφερόμενου φοιτητή στις αρχές της μελέτης</p>

της αστοχίας των υλικών στα οποία προϋπάρχουν ρωγμές, η εκμάθηση της μεθοδολογίας υπολογισμού θραυστομηχανικών μεγεθών και σχεδιασμού βάσει θραυστομηχανικών προσεγγίσεων, και η εξοικείωση με τη μεθοδολογία αντιμετώπισης των προβλημάτων που δημιουργεί η παρουσία μιας ρωγμής.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Γνωρίζει το αντικείμενο και πεδίο εφαρμογής της Θραυστομηχανικής, τι είναι η όλκιμη και τι η ψαθυρή θραύση, τι καλείται διάδοση ρωγμής και πως αυτή κατηγοριοποιείται σε ευσταθή και ασταθή
- Ξεχωρίζει μεταξύ της θραυστομηχανικής προσέγγισης στο σχεδιασμό και της προσέγγισης της Μηχανικής των Υλικών
- Κατανοήσει τι είναι και πότε συμβαίνει συγκέντρωση & ενίσχυση τάσης και την επίδραση του μεγέθους ατελειών και να υπολογίζει τον συντελεστή συγκέντρωσης τάσης βάσει πειραματικών τιμών
- Κατηγοριοποιεί τα προβλήματα θραυστομηχανικής σε επίπεδης εντατικής κατάστασης και κατάστασης επίπεδης παραμόρφωσης για να μπορεί να τα επιλύει.
- Γνωρίζει τις αρχές της θεμελιώδους ενεργειακής προσέγγισης στη θραύση μέσω της θεωρίας Griffith, και να αντιλαμβάνεται τις φυσικές έννοιες της αντίστασης στη διάδοση της ρωγμής R, του ρυθμού έκλυσης ενέργειας παραμόρφωσης G, των ειδικών και κρίσιμων τιμών G και R
- Κατανοεί τη σημασία ενεργειακής προσέγγισης για το σχεδιασμό, για επίπεδη παραμόρφωση και για ελαστοπλαστικά υλικά
- Γνωρίζει τις αρχές της θεμελιώδους προσέγγισης έντασης τάσης στη Θραύση, τους τύπους φόρτισης/μετατόπισης επιφάνειας ρωγμής, την ανάλυση τάσεων στις ρωγμές, τους Συντελεστές Έντασης Τάσης K_I, Συντελεστή γεωμετρίας Y, Κρίσιμο συντελεστής έντασης τάσης K_{Ιc} και τη Δυσθραυστότητα K_{Ιc}
- Συνδέει τη δυσθραυστότητα με τη μικροδομή
- Συγκρίνει την ενεργειακή προσέγγιση και τη προσέγγιση έντασης τάση
- Υπολογίζει το μέγεθος της πλαστικής ζώνης στην αιχμή της ρωγμής κατά Irwin και κατά Dugdale για διάφορες επίπεδες καταστάσεις
- Αντιλαμβάνεται τις βασικές έννοιες της διάδοσης ρωγμών υπό κόπωση, να αναγινώσκει καμπύλες τάσης - διάρκειας ζωής SN και να υπολογίζει την εναπομένουσα διάρκεια ζωής.
- Αντιλαμβάνεται πιο προηγμένες έννοιες θραυστομηχανικής όπως η πολλαπλότητα του διορθωτικού συντελεστή Y, η γραφική αναπαράσταση των κριτηρίων διάδοσης και της καμπύλης αντίστασης στη διάδοση R-curve, αρχές ελαστοπλαστικής θραυστομηχανική και ολοκλήρωμα J.

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

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

<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	Άλλες...

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<ul style="list-style-type: none"> • Εισαγωγή: Θραύση, Αντικείμενο Θραυστομηχανικής, Πεδίο εφαρμογής Θραυστομηχανικής, Όλκιμη και ψαθυρή θραύση, Διάδοση ρωγμής, Ευσταθής και ασταθής διάδοση ρωγμής, Θραυστομηχανική προσέγγιση στο σχεδιασμό και προσέγγιση Μηχανικής των Υλικών, Προσέγγιση Δομικού Στοιχείου, Διάσημες Αστοχίες, Συγκέντρωση & ενίσχυση τάσης, Επίδραση μεγέθους ατελειών • Συγκέντρωση τάσης: Συντελεστής συγκέντρωσης τάσης και επίδραση ακτίνας καμπυλότητας, Εμπειρικά διαγράμματα ΣΣΤ για γνωστές γεωμετρίες. • Επίπεδες Καταστάσεις: Επίπεδη Εντατική Κατάσταση, Κατάσταση Επίπεδης Παραμόρφωσης. • Ενεργειακή προσέγγιση στη Θραύση: Θεωρία Griffith, Αντίσταση στη διάδοση της ρωγμής R, ρυθμός έκλυσης ενέργειας παραμόρφωσης G, Κριτήρια ευσταθούς και ασταθούς διάδοσης ρωγμής, Ειδικοί και κρίσιμοι ρυθμοί G και R, Σημασία ενεργειακής προσέγγισης για το σχεδιασμό, Θεωρία Griffith για επίπεδη παραμόρφωση και για ελαστοπλαστικά υλικά • Προσέγγιση έντασης τάσης στη Θραύση: Τύποι φόρτισης/μετατόπισης επιφάνειας ρωγμής, Ανάλυση τάσεων στις ρωγμές, Συντελεστής Έντασης Τάσης K_I, Συντελεστής γεωμετρίας Y, Πλαστική ζώνη, Κρίσιμος συντελεστής έντασης τάσης K_{Ιc}, Δυσθραυστότητα K_{Ιc}, Μικροδομή και δυσθραυστότητα, Σχεδιασμός ενάντια στη θραύση, Μη-καταστροφικές μέθοδοι, Σύγκριση ενεργειακής προσέγγισης και προσέγγισης έντασης τάσης Πλαστική ζώνη στην αιχμή της ρωγμής: Πλαστική ζώνη κατά Irwin, Πλαστική ζώνη κατά Dugdale, Μορφή πλαστικής ζώνης, Πλαστική ζώνη και επίπεδες καταστάσεις • Δοκιμές θραύσης: Μέτρηση χαρακτηριστικών θραύσης μέσω δοκιμών κρούσης, Μετάβαση από όλκιμη σε ψαθυρή θραύση, Μέτρηση K_{Ιc} κατά ASTM • Διάδοση ρωγμών από κόπωση: Είδη φορτίου, παράμετροι κόπωσης, όριο/αντοχή/διάρκεια ζωής σε κόπωση. Καμπύλες τάσης σ διάρκειας ζωής SN. Μεταβολή του συντελεστή έντασης τάσης, Νόμος Paris, εναπομένουσα διάρκεια ζωής, κρίσιμο μήκος ρωγμής. Παραδείγματα υπολογισμού εναπομένουσας διάρκειας ζωής. • Ειδικά Θέματα: Τασική συνάρτηση Airy. Πολλαπλότητα διορθωτικού συντελεστή Y. Αρχή της Ενέργειας: Έργο δύναμης, Γραφική αναπαράσταση κριτηρίων διάδοσης, Καμπύλη αντίστασης στη διάδοση R-curve. Ελαστοπλαστική Θραυστομηχανική. Ολοκλήρωμα J.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
<i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	

<p align="center">ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση οπτικών μέσων στη διδασκαλία Ιστοσελίδα μαθήματος Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές</p>	
<p align="center">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p align="center">Δραστηριότητα</p>	<p align="center">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p align="center">26</p>
	<p>Ασκήσεις πράξης</p>	<p align="center">13</p>
	<p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή προετοιμασία τελικής εξέτασης</p>	<p align="center">36</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p align="center">75</p>
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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, Έκθεση / 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>Γραπτή τελική εξέταση, στην ελληνική, που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - Ερωτήσεις σύντομης απάντησης • - Επίλυση προβλημάτων 	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Ν. Ανδριανόπουλος: Μηχανική των Θραύσεων • D. Broek: The Practical Use of Fracture Mechanics • R.W. Hertzberg: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials
--