

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΥ3210	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αστοχίες Μηχανολογικών Στοιχείων και Κατασκευών		
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		5	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mie.uth.gr/?page_id=10727		

(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 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

Το μάθημα πραγματεύεται τις αστοχίες (failures) των μηχανολογικών στοιχείων και κατασκευών. Αναλύονται οι συνηθέστεροι μηχανισμοί αστοχίας και εξετάζονται οι κυριότερες αιτίες πρόκλησης αστοχιών. Επίσης παρουσιάζονται οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των αστοχιών (failure analysis).

Υποστηρίζεται από εβδομαδιαία εργαστηριακή άσκηση όπου ο φοιτητής έρχεται σε επαφή με πραγματικές μελέτες περιπτώσεων αστοχιών (case studies) από την Ελληνική Βιομηχανία καθώς και τη διεθνή βιβλιογραφία. Επίσης καλείται να διεκπεραιώσει αυτόνομα μία συγκεκριμένη μελέτη αστοχίας. Τα case studies προέρχονται από τις μελέτες που έχουν διεκπεραιωθεί από το Εργαστήριο Υλικών τα τελευταία χρόνια.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές / τριες θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν βασικούς μηχανισμούς αστοχίας.
- Αναγνωρίζουν βασικά χαρακτηριστικά θραύσεων.
- Περιγράφουν κυριότερες αιτίες πρόκλησης αστοχιών.
- Χρησιμοποιούν βασικές εργαστηριακές μεθόδους χαρακτηρισμού υλικών.

- Σχεδιάζουν μέτρα (σχεδιασμό/παραγωγή) για την αποφυγή αστοχιών.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Λήψη αποφάσεων
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα επικεντρώνεται στην ανάλυση αστοχιών μηχανολογικών εξαρτημάτων και κατασκευών. Εξετάζονται και αναλύονται οι κύριοι μηχανισμοί αστοχίας Το μάθημα βασίζεται σε δύο πυλώνες: Διαλέξεις και εργαστηριακά μαθήματα σε εβδομαδιαία βάση.

1. Οι μηχανισμοί, τα αίτια και η ανάλυση των αστοχιών.

- Εισαγωγή
- Μηχανισμοί αστοχίας
- Οι κυριότερες αιτίες αστοχίας
- Η μεθοδολογία της ανάλυσης των αστοχιών

2. Αστοχίες Διάβρωσης.

- Ομοιόμορφη διάβρωση
- Γαλβανική διάβρωση
- Τρηματική διάβρωση
- Διάβρωση εσοχών
- Επιλεκτική διάβρωση
- Σπηλαίωση
- Μηχανική διάβρωση
- Εργοδιάβρωση
- Ψαθυροποίηση υδρογόνου

3. Αστοχίες σε υψηλές θερμοκρασίες.

- Οξειδωση
- Ενανθράκωση
- Μεταλλική κονιοποίηση
- Διάβρωση από προϊόντα καύσης
- Σουλφιδίωση
- Θερμικό σοκ

4. Μηχανικές αστοχίες.

- Κόπωση
- Φθορά
- Ερπυσμός
- Ψαθυρή θραύση

• Πλαστική παραμόρφωση
5. Επιπτώσεις στο μηχανολογικό σχεδιασμό. • Σχεδιασμός για βελτιστοποίηση αντοχής σε: κόπωση, ερπυσμό, διάβρωση
Εργαστήρια: 1. Παράδειγμα αστοχίας λόγω Γαλβανικής διάβρωσης. 2. Παράδειγμα αστοχίας λόγω Τρηματικής διάβρωσης. 3. Παράδειγμα αστοχίας λόγω διάβρωσης εσοχών (crevice corrosion). 4. Παράδειγμα αστοχίας λόγω Εργοδιάβρωσης (stress corrosion cracking). 5. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας Ψαθυροποίησης Υδρογόνου. 6. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας διάβρωσης υψηλών θερμοκρασιών (hot corrosion). 7. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας θερμικού σοκ. 8. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας σουλφιδίωσης. 9. Παράδειγμα αστοχίας από κόπωση. 10. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας ψαθυρής θραύσης. 11. Παράδειγμα αστοχίας από ερπυσμό. Βασικοί Υπολογισμοί ερπυσμού.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Υλικό υποστήριξης του μαθήματος που παρέχεται μέσω της της διαδικτυακής πλατφόρμας UTH e-Class. Αναζήτηση case studies στο διαδίκτυο	
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, Διαδραστικές διδασκαλίες, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	70
	Εργαστηριακές Ασκήσεις	35
	Εργασίες	45
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική Μέθοδοι αξιολόγησης: Η αξιολόγηση των φοιτητών βασίζεται σε ένα σύνολο γραπτών, ατομικών εργασιών (30%), ένα σύνολο εργαστηριακών ατομικών εργασιών (20%) και μιας γραπτής τελικής εξέτασης (50%).	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Γ .Ν. Χαϊδεμενοπουλος, Α. Δ. Ζερβάκη, Αστοχίες Μηχανολογικών Στοιχείων και Κατασκευών, Εκδόσεις Τζιόλα, 2024.
- D.R.H.Jones, Engineering Materials 3 - Failure analysis, Pergamon Press, 1993.
- D. Wulpi, Understanding How Components Fail, ASM, 1999.
- A. K. Das, Metallurgy of failure analysis, Mc Graw-Hill, 1996.
- D. Broek, The practical Use of Fracture Mechanics, Kluwer Academic Press, 1988.
- J. Knott, P. Whitney, Fracture Mechanics. Worked Examples, IOM, 1979.
- A. Shukla, Practical Fracture Mechanics in Design, Second Edition, Taylor and Francis, 2004.
- J. A. Collins, Failure of Materials in Mechanical Design: Analysis, Prediction, Prevention, Wiley-Interscience, 2007.
- V. J. Colangelo and F. A. Heiser, Analysis of Metallurgical Failures, John Wiley & Sons, 1987.
- A. J. McEvily, Metal Failures: Mechanisms, Analysis, Prevention, Wiley-Interscience, 2001.

Handbooks

- ASM Handbook, 9th edition, Vol.11 Failure Analysis and Prevention, ASM, 2002 International Materials Park, OH, USA, 1986.
- Handbook of Case Histories in Failure Analysis, Vol.1 and 2, ASM, 1992

CD-ROMs

- Failure Analysis Library, ASM International, 2000

Διαδίκτυο

- ASM Failure Analysis Center Online, www.asminternational.org/materialsinfo

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Περιοδικά

- Journal of Failure analysis and prevention, Editor: McIntyre R. Louthan Jr., ASM, ISSN 1547-7029
- Engineering Failure analysis, Elsevier, Editor D.R.H. Jones, ISSN 1350-6307
- Case Studies in Engineering Failure Analysis, ISSN 2213-2902