

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανολόγων Μηχανικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MM824	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8 ^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 και Ασκήσεις Πράξης		5	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	MM404 Φυσική Μεταλλουργία		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://mie.uth.gr/n_one_mathima.asp?id=143&cat=1&tp=%CE%95%CE%9A2		

(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 συνθετέστεροι 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...

.....

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

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

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
- Σχισματική διάβρωση
- 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, Εργαστηριακή αξιολόγηση
2. Παράδειγμα αστοχίας λόγω Τρηματικής διάβρωσης, Εργαστηριακή αξιολόγηση
3. Παράδειγμα αστοχίας λόγω διάβρωσης σχισμών (crevice corrosion), Εργαστηριακή αξιολόγηση
4. Παράδειγμα αστοχίας λόγω Εργοδιάβρωσης (stress corrosion cracking), Εργαστηριακή αξιολόγηση
5. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας Ψαθυροποίησης Υδρογόνου, Εργαστηριακή αξιολόγηση
6. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας διάβρωσης υψηλών θερμοκρασιών (hot corrosion), Εργαστηριακή αξιολόγηση

7. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας θερμικού σοκ., Εργαστηριακή αξιολόγηση.
8. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας σουλφιδίωσης., Εργαστηριακή αξιολόγηση
9. Παράδειγμα αστοχίας από κόπωση. Εργαστηριακή ανάλυση, Βασικοί Υπολογισμοί κόπωσης
10. Παράδειγμα αστοχίας εξαιτίας ψαθυρής θραύσης. Εργαστηριακή ανάλυση
11. Παράδειγμα αστοχίας από ερυσμό. Εργαστηριακή ανάλυση, Βασικοί Υπολογισμοί ερυσμού
12. Αυτόνομη εργασία σε επιλεγμένο για κάθε φοιτητή (ή ομάδα φοιτητών) θέμα. Τα δεδομένα για κάθε άσκηση της ομάδας αυτής είναι το ιστορικό της κάθε αστοχίας, καθώς και τα αντίστοιχα δείγματα και δοκίμια. Ο φοιτητής θα αναλύσει το παράδειγμα θα χρησιμοποιήσει τον Εργαστηριακό εξοπλισμό που απαιτείται, θα καταγράψει και θα αναλύσει τα αποτελέσματα, θα εντοπίσει το αίτιο της αστοχίας και τελικά θα προτείνει συγκεκριμένη λύση για την αποφυγή αντίστοιχης κατάστασης στο μέλλον.

(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	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, Διαδραστική διδασκαλία, 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	56
	Ασκήσεις εφαρμογής Εκπόνηση μελέτης	52
	Αυτοτελής Μελέτη	42
	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.	Ασκήσεις, Έκθεση Εργαστηρίου και Προφορική τελική εξέταση.	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Γ.Ν. Χαϊδεμενοπουλος, Α.Δ.Ζερβάκη, Αστοχίες Υλικών: Case studies από την Ελληνική Βιομηχανία, Σημειώσεις Εργαστηρίου Υλικών Παν. Θεσσαλίας.
- 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. Whithy, 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

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

Διαδίκτυο

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