

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΟΠ893	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ανάλυση Αστοχιών		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις	4	5	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υπόβαθρου – Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Τεχνική Μηχανική-Στατική Τεχνική Μηχανική-Αντοχή υλικών Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών Γεωτεχνική Μηχανική-Εδαφομηχανική Αντιστήριξη & Υποστήριξη Επιφανειακών και Υπόγειων Έργων		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Το μάθημα πραγματεύεται τις αστοχίες (failures) των δομικών μεταλλευτικών 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 Μεταλλευτική 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 την Μεταλλευτική Βιομηχανία τα τελευταία χρόνια.</p> <p>Τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος είναι: Κατανόηση βασικών εννοιών για την έννοια του κινδύνου, Εκμάθηση, άσκηση και χρήση ποσοτικών μεθόδων για την αναγνώριση, αξιολόγηση και διαχείριση αστοχιών και κινδύνων σε έργα, διαδικασίες, προϊόντα, υπηρεσίες, κλπ, Κατανόηση της θεωρίας προσδοκίας, Κατανόηση της έννοιας της κρίσης, Μέθοδοι διαχείρισης κρίσεων, Πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε θέματα διαχείρισης αστοχιών και κινδύνων σε πολλαπλά πεδία, καθώς και σε θέματα διαχείρισης κρίσεων.</p> <p>Μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές(τριες) θα έχουν την ικανότητα να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνωρίζουν τα όρια επιτελεστικότητας και αστοχίας.</li> <li>• Κατανοούν βασικούς μηχανισμούς αστοχίας.</li> <li>• Αναγνωρίζουν βασικά χαρακτηριστικά αστοχιών.</li> <li>• Αναγνωρίζουν και να ταξινομούν την πιθανότητα αστοχίας.</li> <li>• Συνθέτουν &amp; να αξιολογούν τα ευρήματα εντός μιας διερευνητικής διαδικασίας αστοχίας έργου.</li> <li>• Συντάσσουν τεκμηριωμένες εκθέσεις διερεύνησης αστοχιών.</li> <li>• Περιγράφουν κυριότερες αιτίες πρόκλησης αστοχιών.</li> <li>• Χρησιμοποιούν βασικές εργαστηριακές μεθόδους χαρακτηρισμού υλικών.</li> <li>• Σχεδιάζουν μέτρα (σχεδιασμό/παραγωγή) για την αποφυγή αστοχιών.</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<p>Λήψη αποφάσεων. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων. Εφαρμογή μεθόδων και τεχνολογιών βελτιστοποίησης. Επιλογή και αξιολόγηση εργαλείων διοίκησης επιχειρησιακών λειτουργιών. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης. Αυτόνομη Εργασία, Ομαδική Εργασία.</p>

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία: Εισαγωγή. Ορισμός επιτελεσματικότητας και αστοχίας. Ανάλυση αιτίου-αποτελέσματος. Διαδικασία διερεύνησης αστοχιών: συλλογή-σύνθεση, ανάλυση και αξιολόγηση ευρημάτων. Μελέτη περίπτωσης αστοχίας. Νομοθεσία-σύνταξη τεχνικής πραγματογνωμοσύνης.  
Φροντιστηριακές ασκήσεις: Μέσα από μια μελέτη περίπτωσης εξετάζονται όλα τα στάδια διαδικασίας και διερεύνησης ενός έργου που αστόχησε.

Πιο αναλυτικά:

Οι μηχανισμοί, τα αίτια και η ανάλυση των αστοχιών.

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

Αστοχίες Διάβρωσης

- ✓ Ομοιόμορφη διάβρωση
- ✓ Σχισματική διάβρωση
- ✓ Επιλεκτική διάβρωση
- ✓ Σπηλαίωση
- ✓ Μηχανική διάβρωση
- ✓ Εργοδιάβρωση
- ✓ Ψαθυροποίηση υδρογόνου

Αστοχίες σε υψηλές θερμοκρασίες

- ✓ Οξείδωση
- ✓ Ενανθράκωση
- ✓ Μεταλλική κονιοποίηση
- ✓ Διάβρωση από προϊόντα καύσης
- ✓ Σουλφιδίωση
- ✓ Θερμικό σοκ

Μηχανικές αστοχίες

- ✓ Αστοχία Πρανών
- ✓ Αστοχία αντιστηρίξεων και υποστηρίξεων
- ✓ Κόπωση μεταλλικών στοιχείων
- ✓ Φθορά μεταλλικών στοιχείων και υποδομών
- ✓ Ερπυσμός δομικών υποστηρικτικών στοιχείων
- ✓ Ψαθυρή θραύση και Πλαστική παραμόρφωση δομικών στοιχείων αντιστήριξης-υποστήριξης
- ✓ Επιπτώσεις στο μηχανολογικό σχεδιασμό των μεταλλείων
- ✓ Σχεδιασμός για βελτιστοποίηση αντοχής σε: κόπωση, ερπυσμό, διάβρωση, αποσάθρωση.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Στην τάξη και στο εργαστήριο (δια ζώσης). Δυνατότητα εξ αποστάσεως διαλέξεων αν απαιτηθεί.	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Παρουσίαση διαλέξεων με χρήση Η/Υ (παρουσιάσεις, 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.	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	60
	Φροντιστήριο – επιλύσεις ασκήσεων ενσωματωμένες στις διαλέξεις	20
	Ατομική Εργασία σε εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις εφαρμογής	20

	Αυτοτελής Μελέτη	
	<b>Σύνολο Μαθήματος (20 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>100</b>

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή τελική εξέταση: Θεωρία 50%-Ασκήσεις 50%,</li> <li>• Εργαστήριο: Ατομική εργασία 100%.</li> </ul>
----------------------------	--

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Carper L.K. Forensic Engineering. 2nd ed. CRC Press, 2001. Noon L.R. Forensic Engineering Investigation. CRC Press.2001.
- Franck H., Franck D. Forensic Engineering Fundamentals. CRC Press 2013.
- Shuirman G., Slosson J. Forensic Engineering: Environmental Case histories for civil engineers and geologists. Elsevier, 1992.
- Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων Έργων, Κ. Κηρυττόπουλος, Εκδ. Κλειδάριθμος
- Risk Analysis: A Quantitative Guide, David Vose, 2000, John Wiley.
- Διαχείριση Κινδύνων Έργων, C. Chapman, S. Ward, εκδ. Επίκεντρο.
- 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. Whitney, Fracture Mechanics. Worked Examples, IOM, 1979.
- 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.