

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1067	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΡΑΧΟΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΣΗΡΑΓΓΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται η εβδομαδιαία ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ / ECTS
		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	ΚΑΤ'ΕΚΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ :	ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ :	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS :	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1556		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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 και Παράρτημα Β - Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Το μάθημα διδάσκει το εξειδικευμένο αντικείμενο της Βραχομηχανικής αλλά και των Σηράγγων. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: - υπολογίζουν την αντοχή και παραμορφωσιμότητα βράχου, βραχομάζας και ασυνεχειών βράχου μέσω εργαστηριακών και επιτόπου δοκιμών και εμπειρικών κριτηρίων αστοχίας - αξιολογούν τον μηχανισμό αστοχίας και να εκτελούν γεωτεχνικές αναλύσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών ή και νομογραμμάτων-εξισώσεων για την ευστάθεια πρηνών και θεμελιώσεων - εκτελούν ανάλυση ανάλυση ευστάθειας πρηνούς - γνωρίζουν τις βασικές αρχές της μελέτης διάνοιξης σηράγγων και τις κυριότερες τεχνολογίες κατασκευής σηράγγων - επιλύουν, θέματα διάνοιξης σηράγγων (άμεση υποστήριξη, ευστάθεια μετώπου εκσκαφής, τελική επένδυση)

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 και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

A. ΒΡΑΧΟΜΗΧΑΝΙΚΗ (7 διαλέξεις)

1. Εισαγωγή
 - Κύρια χαρακτηριστικά βράχων και ταξινόμηση (αντοχή, παραμορφωσιμότητα, ομοιογένεια, ανισοτροπία, επιρροή ασυνεχειών)
 - Επιτόπου τάσεις και μέθοδοι μέτρησής τους.
2. Άρρηκτο πέτρωμα - ασυνέχειες Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-RSData
 - Μέτρηση αντοχής και παραμορφωσιμότητας (εργαστηριακές δοκιμές), διαπερατότητα,
 - Κριτήρια αστοχίας
 - Ιδιότητες ασυνεχειών
3. Βραχώμαζα - Συστήματα ταξινόμησης, επί τόπου δοκιμές, μηχανικές παράμετροι. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-RSData
4. Εφαρμογές ανάλυσης ευστάθειας βραχωδών πρανών
 - Κινηματική ανάλυση σε επίπεδες - σφηνοειδείς ολισθήσεις - θέματα αντιστήριξης βραχωδών πρανών. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#Dips-#RocPlane - #Swedge
5. Εφαρμογές στην ευστάθεια βραχωδών πρανών έναντι συνολικής θραύσης
 - Ανάλυση ευστάθειας οριακής ισορροπίας. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#Slide
 - Εκτέλεση αναστροφών αναλύσεων σε κατολισθημένα βραχώδη πρανή
6. Εφαρμογές στην ευστάθεια πρανών
 - καταπτώσεις βράχων. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#Rockfall
7. Εφαρμογές στις θεμελιώσεις Τεχνικών Έργων

B. ΣΗΡΑΓΓΕΣ (6 διαλέξεις)

1. Εισαγωγή - Ιστορικό - Συμβατικές και Μηχανικές μέθοδοι διάνοιξης σηράγγων
2. Επιλογή μηχανήματος μηχανοποιημένης διάνοιξης (TBM). Εφαρμογές σε έργα Μετρό και μη αστικές σήραγγες.
3. Μέτρα προσωρινής υποστήριξης σηράγγων - υπολογισμός υποστήριξης σφηνών. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#Unwedge
4. Μέθοδος υπολογισμού των φορτίων σηράγγων μέσω των καμπύλων σύγκλισης-αποτόνωσης. Εφαρμογές των καμπύλων σύγκλισης - αποτόνωσης. Ασκήσεις με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#RocSupport
5. Αριθμητικές μέθοδοι υπολογισμού των φορτίων σηράγγων
6. Εφαρμογές των αριθμητικών μεθόδων υπολογισμού των φορτίων σηράγγων. Αναλύσεις πεπερασμένων στοιχείων με τη χρήση γεωτεχνικών λογισμικών της Rocscience-#RS2

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Διαλέξεις στην τάξη. Επίλυση απλών παραδειγμάτων και προβλημάτων στην τάξη. Συζήτηση περιπτώσεων εφαρμογής (case studies) στην τάξη.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Παρουσιάσεις στον Πίνακα. Διαφάνειες PowerPoint, επίλυση ασκήσεων στην τάξη και κατ'οίκον. Εργαστηριακή εκπαίδευση με εξάσκηση σε γεωτεχνικά λογισμικά (RS2, RSData, Unwedge, Dips, Rocplane, Swedge κ.α.) Υποστήριξη μαθήματος και επικοινωνία με φοιτητές μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας https://helios.ntua.gr/

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Διαλέξεις (ώρες)	30
	Εργαστηριακές ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και επίλυση προβλημάτων σχετικά με εφαρμογές της Βραχομηχανικής και Σηράγγων	30
	Θέματα, εργασίες: Για την αντοχή βράχου-βραχομάζας, και τις σήραγγες οι φοιτητές αναλαμβάνουν την επεξεργασία θέματος που το υποβάλουν ως εργασία	60
	Αυτοτελής Μελέτη	30
	Σύνολο Μαθήματος:	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ : <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> 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.	I. Γραπτή τελική εξέταση (50%) που περιλαμβάνει: - Ασκήσεις από το σύνολο σχεδόν της διδακτέας ύλης II. Απόδοση στις εργαστηριακές ασκήσεις-εργασίες (50%) Οι φοιτητές ενημερώνονται στα τμήματα ασκήσεων για την εβδομαδιαία απόδοσή τους καθώς και για την απόδοσή τους στην τελική γραπτή εξέταση, όπου έχουν την δυνατότητα να δουν το γραπτό τους και την βαθμολόγησή του κάθε θέματος	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: Σημειώσεις του μαθήματος: «Βραχομηχανική-Σήραγγες» Γ. Τσιαμπάος, Μ. Καββαδάς, 2016 και επιπλέον: 1. Bieniawski, Z.T. (1984). "Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling". A.A. Balkema, 272p. 2. Brady, B.H.G., Brown, E.T. (2004). "Rock Mechanics for underground mining". Kluwer Academic Publishers, 628p. 3. Goodman, R.E. (1989). "Introduction to Rock Mechanics". John Wiley & Sons, 562p. 4. Hoek, E. (2014). "Practical Rock Engineering". http://www.rocscience.com/hoek/pdf/Practical_Rock_Engineering.pdf, 237p (διατίθεται δωρεάν) 5. Hoek, E., Bray, J.W. (1981). "Rock Slope Engineering". The Institute of Mining and Metallurgy, 402p. 6. Hoek, E., Brown, E. T. (1980). "Underground Excavations in Rock", London, Inst. Mining Metallurgy, London, UK. 7. Hoek, E., Kaiser, P. K., Bawden, W. F. (1995). "Support of Underground Excavations in Hard Rock". Rotterdam, Balkema, 300p. 8. Hudson, J., Harrison, J. (1997). "Engineering Rock Mechanics". Pergamon, 444p. 9. Wyllie, D.C. (1999). "Foundations on Rock". EPFN SPON, 401p. 10. Wyllie, D.C., Mah, C.W. (2004). "Rock Slope Engineering: Civil and Mining". Based on the 3rd ed. by Hoek and Bray, Spon Press, 431p.
--