

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	1067	SEMESTER	8
COURSE TITLE	ROCK MECHANICS - TUNNELS		
COURSE UNITS <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 εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		HOURS	ECTS CREDITS
		4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
COURSE TYPE: <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	BY CHOICE MANDATORY		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	-		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	GREEK		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	NO		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1556		

2. LEARNING OBJECTIVES

Learning Objectives <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
The course teaches the specialized subject of Rock Mechanics as well as Tunnels. Upon successful completion of the course, students will be able to: - Calculate the strength and deformability of rock, rock mass, and rock joints through laboratory and field tests and empirical failure criteria. - Evaluate failure mechanisms and perform geotechnical analyses using geotechnical software or equations for the stability of slopes and foundations. - Conduct back analysis of slope stability. - Understand the basic principles of tunnel excavation and major tunnel construction technologies. - Solve tunnel excavation issues (initial support, face stability, final lining).

General abilities

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

- Searching, analyzing, and synthesizing data and information using necessary technologies.
- Adaptation to new situations.
- Decision making.
- Autonomous work.
- Searching, analyzing, and synthesizing data and information using necessary technologies.
- Working in an interdisciplinary environment.
- Respect for the natural environment.

3. COURSE DESCRIPTION

A. Rock Mechanics (7 lectures)

- Introduction
 - Main characteristics of rocks and classification (strength, deformability, homogeneity, anisotropy, influence of discontinuities)
 - Field stresses and measurement methods.
- Intact rock - Discontinuities Exercises using Rocscience geotechnical software RSData
 - Strength and deformability measurements (laboratory tests), permeability,
 - Failure criteria
 - Properties of discontinuities
- Rock mass - Classification systems, field tests, mechanical parameters. Exercises using Rocscience geotechnical software RSData
- Rock slope stability analysis applications
 - Kinematic analysis of planar - wedge failures - rock slope reinforcement issues. Exercises using Rocscience geotechnical software Dips - RocPlane - Swedge
- Rock slope stability applications against overall failure
 - Limit equilibrium stability analysis. Exercises using Rocscience geotechnical software Slide
 - Execution of inverse analyses on collapsed rock slopes
- Rock slope stability applications
 - Rockfall. Exercises using Rocscience geotechnical software Rockfall
- Applications in Technical Works Foundations

B. Tunnels (6 lectures)

- Introduction - Historical - Conventional and Mechanical tunneling methods
- Selection of mechanized tunneling machine (TBM). Applications in Metro projects and non-urban tunnels.
- Temporary tunnel support measures - calculation of wedge support. Exercises using Rocscience geotechnical software Unwedge
- Method for calculating tunnel loads through convergence-deformation curves. Applications of convergence-deformation curves. Exercises using Rocscience geotechnical software RocSupport
- Numerical methods for calculating tunnel loads
- Applications of numerical methods for calculating tunnel loads. Finite element analyses using Rocscience geotechnical software RS2

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Lectures in the classroom. Solving simple examples and problems in the classroom. Discussion of case studies in the classroom.	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Presentations on the board. PowerPoint slides. Geotechnical software practical tutorials (RS2, RSData, Unwedge, Dips, Rocplane, Swedge κ.α) Course support and communication with students via the electronic platform https://helios.ntua.gr/	
COURSE ARRANGEMENT: <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	ACTIVITY	IMPORTANCE
<i>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.</i> <i>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</i>	Lectures (hours)	30
	Tutorials - exercises focusing on the application of methodologies and problem-solving related to applications of Geology in Engineering Works (in smaller student groups).	30
	Independent Study	60
	For rock-rock mass strength and tunnels, students undertake the processing of a topic which they submit as an assignment.	30
	OVERALL:	150
STUDENT ASSESSMENT: <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	I. Written final examination (50%) which includes: Questions covering almost the entire course material II. Performance in tutorial exercises-assignment (50%) Students are informed in exercise sessions about their weekly performance as well as their performance in the final written examination, where they have the opportunity to review their written work and the grading of each question.	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Course notes: "Engineering Geology" by P. Marinos, G. Tsiambaos, 2016 and additionally:

"Geology of Engineering Works" by G. Kouki & N. Sampatakakis or

" Engineering Geology" by G. Stournaras & M. Stavropoulou

Available on EUFOXUS

and

Chapters of Engineering Geology by P. Marinos

Recommended textbooks for the course:

- Goodman R.E. 1993. Engineering Geology: Rock in engineering construction. John Wiley & Sons
- Goodman R.E. 1989. Introduction to Rock Mechanics. John Wiley & Sons (2nd edition)
- Hoek E. & Bray J. 1981. Rock Slope Engineering, E& FN Spon
- Hoek E. 200. Practical Rock Engineering. (www.rocscience.com) (Ηλεκτρονικό βιβλίο με ελεύθερη πρόσβαση - ανάκτηση και πολύ χρήσιμο)
- Bell F. 1993. Engineering Geology, Blackwell Science Ltd. (2nd Edition)
- Walters R.C. S. (1971) Dam Geology. Butterworths, London (2nd Edition)
- Attewell P.B. & Farmer I. W. 1979 Principles of Engineering Geology. John Wiley & Sons Inc. (2nd edition)