

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1010	SEMESTER	4
COURSE TITLE	Soil mechanics I		
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
Lectures & tutorials		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>	Core		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Laboratory on materials, Laboratory of structures and geotechnics, Mechanics, Engineering Geology		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	Only as a home reading course with a final project used for student assessment		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/		

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 courses introduce the students to the essential concepts in Soil Mechanics and their application to the assessment of the mechanical behavior of soils. Hence, it is of fundamental importance to the understanding of all other courses offered by the Geotechnical Section, and subsequently the application of these concepts to civil engineering practice. In the introduction, the differentiation between soil and other materials common in engineering practice, such as concrete and steel, is stressed. The discontinuous nature of the soil skeleton made of discrete particles, pore water and/or air, and the extreme variability of soils in contrast to controlled mixing of materials e.g., concrete, are stressed as sources of soil differentiation and complex behavior. Initially, soil classification tests, elementary soil properties including density, void ratio, specific gravity, grain size analysis and Atterberg limit tests are introduced for the classification of soils. It is worth noticing, that the Laboratory practicum included in the course 'Laboratory on materials', attended by all students prior to this course, provides hands-on experience of laboratory tests that are commonly used for the determination of geotechnical properties of soils. The mechanical behavior of soils is introduced next, considering the stresses, strains, and their relationships (stress-strain curves) in a soil element within a soil layer, and in particular the fundamental concept of 'effective stress' that controls saturated soil response up to failure. Stresses and strains are quantified within soil layers subjected to various loading conditions e.g., geostatic, one-dimensional, plane strain, earth pressures, simple shear, triaxial, encountered in geotechnical applications. Settlements associated with one-dimensional consolidation, and stress-strain patterns associated with shearing conditions up to failure are examined for non-cohesive and cohesive saturated soils. The concept of critical state behavior is introduced.

The course emphasizes the learning of soil mechanics concepts. Examples of application of these concepts to geotechnical engineering practice e.g., settlement calculations, earth pressures behind a wall, determination of soil strength parameters in the laboratory, are also provided to reinforce these concepts.

After the successful completion of the course, the students will be able to:

- Recognize the particulate matter of soil compared with e.g., steel, and the soil properties at variance with e.g., concrete; to mention two common materials in civil engineering practice.
- Have an understanding of the basic concepts of soil mechanics and their application to geotechnical studies.
- Acquire the theoretical background required for understanding advanced geotechnical courses aiming to design foundations, earth retaining structures, dams, safe slopes, deep excavations, etc.

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

- Collection, analysis, examination and interpretation of data using relevant technologies.
- Design of geotechnical structures
- Individual work
- Team work
- Critical thinking
- Environmental considerations

3. COURSE DESCRIPTION

i.	The nature of soil, soil properties, soil classification.
ii.	Stresses and stress-strain relationships in continuum mechanics (theory of elasticity) and particulate soil mechanics.
iii.	Normal and shear stresses within a soil element resulting from applied normal stresses. Mohr circle.
iv.	The fundamental concept of 'effective stress'.
v.	Stress calculations (total vertical, pore water pressure, vertical and horizontal effective stress) within a soil layer, due to varying loading conditions e.g., geostatic stresses due to the weight of overlying soil, stresses due to extended uniform vertical loading under zero lateral displacement, plane strain, point vertical load at the surface of the layer.
vi.	Settlement calculation during one-dimensional consolidation in the laboratory and in the field.
vii.	The mechanical behavior of soils: stress-strain relationships during shearing to failure (Mohr-Coulomb failure criterion) for non-cohesive and cohesive soils. Critical state theory. The mechanical behavior of soil is determined in the laboratory with the aid of dedicated apparatuses simulating the loading conditions associated with various geotechnical applications in the field e.g., direct shear and triaxial loading.
viii.	Stress paths and shear failure of soils under varying drainage conditions.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Lectures and tutorials in class	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Power point slide presentation. Teaching material uploaded in advance. Communication through emails, announcements, discussion boards	
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	13x4=52
	Homework	52
	Submission of home assigned problem sets	16
	OVERALL:	120

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>	1. Final written 2-hour exam: 60% 2. Mid-term 1 hour exam: 30% 3. Submission of 10 problem sets: 10%
--	---

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία : SOIL MECHANICS NOTES, VN Georgiannou, A. Zervos ELEMENTS OF SOIL MECHANICS, M. Kavvadas (in Greek) SOIL MECHANICS: principles and practice, G. Barnes -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
