

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL		CIVIL ENGINEERING	
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL		Undergraduate	
COURSE CODE	1084	SEMESTER	8
COURSE TITLE		ADVANCED GEOTECHNICAL WORKS	
COURSE UNITS 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 τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS		HOURS	ECTS CREDITS
Lectures and Tutorials		3	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
COURSE TYPE:	Elective		
Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας			
PREREQUISITE KNOWLEDGE:		«SOIL MECHANICS I» «SOIL MECHANICS II»	
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:		GREEK	
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:		YES	
COURSE WEBSITE (URL):		https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1564	

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
Following an introduction on types of dams and auxiliary works, the course focuses on embankment dams, and the geotechnical issues that govern their analysis, design and construction: seepage (calculation and control), static stability (end-of-construction, steady state seepage, rapid drawdown), seismic stability (pseudo-static analysis, performance-based design), settlements, clay core compaction, filter and drains. The course employs computer software for analysis of geostructures.

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

1. **acknowledge** the main categories and characteristics of dam types and their auxiliary works, with the knowledge being broader for embankment dams and their construction issues requiring solution.
2. **compute** with the aid of related software: a) static and dynamic factors of safety of embankment dam slopes, b) permanent slope displacements and settlements under seismic loading, c) seepage through and under embankment dams.
3. **design** a zoned embankment dam, in terms of composition of filters and drains, the (static and seismic) stability of its slopes, and the reservoir water loss due to seepage through and under its mass.
4. **understand** the use and the limitations-problems of numerical analysis of embankment dam construction and embankment dam response under seismic loading.

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

- Search, analysis and synthesis of data and information, with the aid of necessary technologies
- Independent work
- Design and management of works

3. COURSE DESCRIPTION

1. **Types of dams – auxiliary works:** Basic definitions. Focus on types of dams (gravity, arch, earth dams, RCC, etc.) and on types of auxiliary works (spillways, bottom outlets, etc.).
2. **Embankment dams:** Description of different types of embankment dams, as a function of employed materials and restrictions due to insitu conditions. Numerical analysis of embankment dam construction.
3. **Seepage through soil:** Introduction – Review of Darcy and Bernoulli equations for water seepage through soil. Laplace equation for water seepage in 3 dimensions. Flow nets. Numerical analysis of steady state seepage.
4. **Static stability of embankment slopes:** Basic definition. Methods of slices for slope stability, analyses for effective and total stresses. Design States: End-of-Construction, Steady-State Seepage, Rapid Drawdown. Calculation of Factors of Safety.
5. **Seismic stability of embankment slopes:** Design earthquakes. Pseudo-static analysis, selection of seismic coefficient, sliding-block analysis and estimation of slope displacements. Calculation of Factors of Safety and permanent slope displacements. Numerical analysis of seismic loading of an embankment dam.
6. **Construction issues for embankment dams:** Reservoir loss reduction, clay core compaction and densification of shells, design of filters and drains.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS:

Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.

- Lectures.
- Solving of simple example cases (tutorials).
- Discussion of case histories
- One-day site visit

TEACHING MEDIA: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	• Power Point Slides. • PC calculations with specialized software • Support of learning process via the Helios platform	
COURSE ARRANGEMENT: Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.	ACTIVITY	IMPORTANCE
αλέξεις, 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	Lectures (13 x 3)	39
	7 Homeworks (3x4 + 2x12 + 2x6)	48
	Weekly study (13 x 1)	13
	Preparation for final exam (2 x 8 + 9)	25
	OVERALL:	125
STUDENT ASSESSMENT: 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.	I. Seven homeworks (up to 60%, only in favor), which include: - 1 presentation of case history (PPTX), - 3 problems solved by hand calculations, - 1 Technical Report for analysis of groundwater seepage with the use of PC - 2 Technical Reports for the design of embankment dams with the use of PC II. Final exam (40% to 100% of the grade), including: - Problem solving with calculations - Short answer questions Homeworks and final exam in Greek, with translated versions in English for Erasmus students	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

<i>-Proposed bibliography :</i> Textbooks: 1. Παπαδημητρίου Α. Γ., Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα: Σημειώσεις, 2015 (in Greek + English) 2. Μουτάφης Ν. Ι., Τεχνολογία Γεωφραγμάτων: Σημειώσεις, 2009 (in Greek) Indicative Bibliography <u>Specialized topics:</u> - o Harr M. E.: Groundwater and Seepage, 1991 - o Abramson L. E, Lee T. S., Sharma S., Boyce G. N.: Slope Stability and Stabilization Methods, 2002 <u>Geotechnical Engineering:</u> - o Verruijt A.: Soil Mechanics, 2006 http://www-mdp.eng.cam.ac.uk/web/library/enginfo/textbooks_dvd_only/soilmechs/SoilMechBook.pdf - o M. Budhu: Soil Mechanics & Foundations, John Wiley & Sons, Inc, 1999 - o Towhata I.: Geotechnical Earthquake Engineering, 2008 - o Kramer S. L.: Geotechnical Earthquake Engineering, 1996

- ο G. Barnes: **ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ: Αρχές και Εφαρμογές**, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2005 (in Greek)

-Related scientific journals:

- ο **Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering**, ASCE:
<https://ascelibrary.org/journal/jggef>
- ο **Geotechnique**, ICE: <https://www.icevirtuallibrary.com/toc/jgeot/current>
- ο **International Journal of Hydropower and Dams**: <https://www.hydropower-dams.com/>