

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1171	SEMESTER	9
COURSE TITLE	ENVIRONMENTAL GEOTECHNICS		
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>	Elective		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:			
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	no		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1597		

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 object of Environmental Geotechnics is the protection of the subsurface (soil and groundwater) from potential pollutants related primarily to waste management (e.g. landfills) and to transporting, storing and handling toxic raw materials (e.g. petroleum products, solvents). The course aims to promote (a) comprehension of the main processes that govern the spreading of pollution and its containment, (b) judicious application of the equations describing these processes and (c) familiarization with case studies of contaminated sites.

Course objectives are met when at the end of the course students:

- can locate reliable data on the effects of contaminants on human health,
- are confident in applying principles of mass transfer, groundwater flow and contaminant transport to problems of contamination and restoration of the subsurface,
- are able to address the geoenvironmental aspects of landfill and clay barrier design,
- can recommend potentially suitable remediation technologies for a specific contaminated site,
- are able to take initiatives related to modeling (i.e. related to the formulation of a simplified problem that admits solution).

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 for, analysis and synthesis of data and information, using appropriate search engines and software
- Autonomous work
- Group work
- Technical writing

3. COURSE CONTENTS

- Unit 1, Introduction with one case study from Greece and the **essential questions answered by the course**: (1) What is the danger (from pollutants)? (2) Where will the pollutant go, how will it behave? (3) What can we do to reduce the danger? (4) When do things are relatively easy or difficult and why? Overview of legislation, contaminant sources and characteristics.
- Unit 2, Risk Assessment. This unit addresses **essential question No 1** and rephrases it introducing the concept of risk, so that the answer can be used in decision making regarding possible remediation needs at contaminated sites.
- Unit 3, Mechanisms of pollution spreading. Qualitative study of pollution spreading (start with a qualitative answer to **essential question No 2** and continue with quantitative answers in Units 4, 5, 6, 7).
- Unit 4, Subsurface flow. One-dimensional steady-state flow in saturated soil, equations for multi-phase fluid flow in porous media.
- Unit 5, Modeling of physical systems. Guidelines for converting an open-ended problem to a fully-defined problem ready for solution through calculations.
- Unit 6, Soil-contaminant interaction. Distribution of contaminants among the subsurface media, i.e., groundwater, soil pore gas, soil solids. Calculation of total contaminant mass in the subsurface.
- Unit 7, Contaminant transport in groundwater. Quantitative study of pollution spreading: bringing together the phenomena of advection, diffusion, mechanical dispersion, sorption and pollutant decay in the mathematical description of contaminant transport in 1, 2 and 3 dimensions.
- Unit 8, Remediation technologies for contaminated sites. Overview of remediation technologies and application of contaminant transport principles to the solution of remediation problems (**essential question No 3**).
- Unit 9, Landfill liner design and materials. Design of landfill liners, materials used in compacted and geosynthetic clay liners (**essential question No 3**).
- Unit 10, Wrapping up. Answers to the essential questions (see Unit 1) – **essential question No 4** requires a synthesis of Units 4, 6-8.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Face to face (powerpoint lectures in class, case studies, solving problems, interactive multiple-choice questions)													
TEACHING MEDIA: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	• Communication with students is encouraged via e-mail and the course online forum • Requires searching for material on the Internet • The use of educational software and EXCEL is required in the development of the term project													
COURSE ARRANGEMENT: Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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	ACTIVITY	IMPORTANCE												
	Lectures (4 hours per week)	52												
	Studying lecture material	15												
	Five homework assignments	20												
	Studying for mid-term quiz	8												
	Team work for the term project	32												
	Studying for the final exam	16												
TOTAL:	143													
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.	<table><tr><td>I. Lecture attendance & active involvement</td><td>10%</td></tr><tr><td>II. Homework assignments</td><td>10%</td></tr><tr><td>III. Mid-term quiz</td><td>5%</td></tr><tr><td>IV. Term project</td><td>25%</td></tr><tr><td colspan="2">(The term project includes searching for and describing a case study of a contaminated site, setting up a hypothetical problem of contaminant release and predicting the fate of the contaminant. Grading criteria are given in a detailed rubric.)</td></tr><tr><td>V. Final exam</td><td>50%</td></tr></table>		I. Lecture attendance & active involvement	10%	II. Homework assignments	10%	III. Mid-term quiz	5%	IV. Term project	25%	(The term project includes searching for and describing a case study of a contaminated site, setting up a hypothetical problem of contaminant release and predicting the fate of the contaminant. Grading criteria are given in a detailed rubric.)		V. Final exam	50%
I. Lecture attendance & active involvement	10%													
II. Homework assignments	10%													
III. Mid-term quiz	5%													
IV. Term project	25%													
(The term project includes searching for and describing a case study of a contaminated site, setting up a hypothetical problem of contaminant release and predicting the fate of the contaminant. Grading criteria are given in a detailed rubric.)														
V. Final exam	50%													

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: - Freeze, R.A., and J.A. Cherry, 1979, Groundwater, Prentice Hall. - LaGrega, M., P.L. Buckingham and J.C. Evans, 2001, Hazardous Waste Management, 2nd edition, McGraw Hill. - Mitchell, J.K. and K. Soga, 2005, Fundamentals of Soil Behavior, 3rd edition, Wiley. - Qian, X., R.M. Koerner and D.H. Gray, 2002, Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction, Prentice Hall. - Sharma, H.D. and K.R. Reddy, 2004, Geoenvironmental Engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies, Wiley. -Συναφή επιστημονικά περιοδικά: - ASCE Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering - Journal of Contaminant Hydrology - Environmental Science & Technology
--