

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	Civil Engineering		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1041	SEMESTER	9
COURSE TITLE	Environmental Hydraulics		
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 and Assignments		3	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>	Optional compulsory (Group 904) in Hydraulic and Geotechnical Engineering Concentration		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Ecology and Chemistry for Civil Engineers, Fluid Mechanics, Hydraulics and Hydraulic Works		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	No		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1539		

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
This course is an introductory course in the transport and diffusion of pollutants in aquatic receptors. The material introduces basic concepts and definitions related to critical parameters of pollutants and their physico-chemical diffusion processes. The course focuses on the simulation of pollutant dispersion in both the near and far field, so that the student has a comprehensive understanding of the processes and methodologies for analyzing and modeling the phenomena. The syllabus includes concepts and methodologies that enable the student to address complex and contemporary problems in the design and management of wastewater disposal projects.

Upon successful completion of the course the student:

- Has gained knowledge on the basic processes of contaminant dispersion, including transport, molecular and turbulent diffusion, transport-diffusion, dispersion, plumes, jets and Buoyant jets.
- has acquired knowledge of solving pollutant disposal problems in an aquatic receptor through both analytical and numerical methods.
- is able to distinguish and select the most appropriate set of methodologies and tools for solving basic pollutant disposal problems.
- is able to perform the basic steps for the design of wastewater disposal systems through diffusers.

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

- Project planning and management
- Search, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technologies
- Decision-making
- Autonomous work

3. COURSE DESCRIPTION

- i. Introduction: basic concepts and definitions. Practical problems in environmental fluid mechanics. Pollution and pollutant transport processes in aquatic receptors. The near and far field. The influence of the flow field on pollution, the basic flow equations describing hydrodynamic behaviour (flow field equations) and pollution (quality characteristic equations) and the corresponding mathematical models.
- ii. Molecular diffusion. The one-dimensional molecular diffusion equation: derivation based on Fick's law and analytical solutions. The one-dimensional translocation-diffusion equation: derivation and analytical solutions.
- iii. Mixing in rivers: turbulent diffusion and dispersion. The transference-diffusion equation for turbulent flow. Longitudinal dispersion. The one-dimensional dispersion equation. Analytical solutions and applications.
- iv. Numerical simulation with finite differences. One-dimensional water quality models and applications. River pollution (deoxygenation). Numerical solution of one-dimensional dispersion equation - Application to pollutant dispersion in a river.
- v. Wastewater disposal in coastal waters and upwelling, near and far field. Basic concepts and flow parameters. Turbulent plumes, jets and Buoyant jets. Investigation by dimensional analysis. Calculation of basic flow parameters for various environmental conditions (stratification and cross-current effects). Diffusers. Applications in waste disposal. Disposal of hot water and brine from desalination plants.
- vi. Underwater sewage disposal pipelines. Application using software in wastewater disposal. Hydraulic design of a diffuser.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Lectures and Assignments.	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Use of computer software (e.g. Excel) and programming languages to carry out laboratory exercises and demonstrate tools relevant to the course. Use of the University's online platform (Helios) for posting materials, assignments and communication with students.	
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	80
	Assignments	20
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>	OVERALL: i. Final examination (100%) including: - Short answer theory questions. - Solving problems related to elements of road construction. ii. Optional assignments during the semester with an additive contribution to the final exam grade.	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

1. N.E. Κωτσοβίνος & Π.Β. Αγγελίδης. Υδραυλική Περιβάλλοντος, Τόμος Ι, Εκδόσεις Σπανίδη, Ξάνθη 2008. 2. Fischer et al. (1979). Mixing in inland and coastal waters, Chapters 9, 10. 3. J.H.W. Lee & V.H. Chu (2003). Turbulent Jets and Plumes. A Lagrangian Approach. Kluwer Academic Publishers. Socolofsky, A. and Jirka, G. (2002). Environmental Fluid Mechanics, Part I: Mass Transfer and Diffusion, Lectures, Institute for Hydromechanics, KIT; http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/lehre/envflu_I/Course_script/course_script.htm. 4. Lecture notes and presentations.
--