

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1257	SEMESTER	8
COURSE TITLE	FLOOD RISK MANAGEMENT		
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		4	6
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
COURSE TYPE:	Specialization		
<i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>			
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	None		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	No		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1639&lang=en		

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
Upon successful completion of the course, the student will have acquired knowledge regarding the assessment and management of flood risk and will be able to participate in interdisciplinary teams communicating with engineers of other specialties on flood control projects. Specifically, upon successful completion of the course, the student will be able to: 1. Identify flood categories, their natural and probabilistic frameworks, and both structural and non-structural flood management measures. 2. Understand the framework established by Directive 2007/60/EC for the assessment and management of flood risk and the required actions (Flood Risk Management Plans). 3. Understand the theory and tools to conduct a comprehensive flood risk analysis, and to calculate the design hyetograph and flood hydrograph. 4. Know the equations of rapidly varying flow and be able to mathematically describe the hydraulic behavior of a flood, by solving them using the finite difference method. 5. Be familiar with basic tools and models, as well as hydrological and hydraulic simulation software (HEC-HMS, HEC-RAS), and gain experience in developing a comprehensive hydrological and hydraulic simulation of floods. 6. Perform flood risk assessment analysis to identify flood-vulnerable areas and assess flood hazard and risk by preparing relevant flood hazard and risk maps, as well as propose flood protection solutions. 7. Collaborate within a team framework, write sections of relevant Technical Reports, and present the results publicly.

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

With the successful completion of the course, the ability is cultivated for:

- Searching, analyzing, and synthesizing data and information, using the necessary technologies
- Independent work
- Critical thinking
- Planning and managing projects
- Respect for the natural environment
- Decision making
- Design
- Working in an interdisciplinary environment
- Generating new research ideas

3. COURSE DESCRIPTION

The specified course focuses on flood management, by assessing the flood risk and providing mitigation measures. The course is divided into five sections. The first section provides an introduction to floods, their categories, and the natural and probabilistic framework that governs them. The second section describes the framework established by the Directive 2007/60/EC concerning the assessment, management, and preliminary evaluation of flood risk, as well as, the preparation of flood hazard and risk maps. The third section focuses on the structural and non-structural flood management measures, with an emphasis on new technologies and trends such as Early Warning Systems and Nature-Based Solutions. The fourth and fifth sections specialize in the hydrological and hydraulic modelling and simulation of floods, respectively, as an integrated methodology, for the evaluation of flood risk, through the use of open-source software (HEC-HMS, HEC-RAS). Finally, methods for evaluating results and flood protection solutions are proposed.

The structure of the course is as follows:

1. Introduction to floods: Natural and probabilistic context. Flood types. The 2007/60/EC Directive. Impacts of floods. New approaches to flood management and mitigation.
2. Flood hydrology: Probabilistic approach. Theoretical distributions. Emphasis on maximum rainfall distributions.
3. Hydrological processes: Design hyetograph. The Unit Hydrograph theory. Methods for estimating hydrological losses. Modern methods for measuring and estimating precipitation. Basic concept and products of weather radars.
4. Rainfall-runoff modelling: Methods for estimating peak flows. Empirical methods. Synthetic Unit Hydrographs (SCS, Snyder, Clark). The instantaneous hydrograph. Hydrological Flood routing methods.
5. Structural and non-structural flood management measures. Flood protection structures. Mountain channel works and flow regulation works. Nature-Based solutions for flood mitigation and protection. Basic concepts of Flood Early Warning Systems.
6. Hydrological analysis: Methods for identifying flood-prone areas. Multicriteria analysis. Geomorphological analysis. Calculation of the design flood hydrograph.
7. Flood routing Analysis: Mathematical simulation of the flood wave routing. Equations of rapidly changing conditions. Flow in floodplains. The Finite difference method.
8. Integrated application of a hydrological-hydraulic simulation using open-source software. Use of computational software (HEC-HMS, HEC-RAS). Preparation of flood hazard and risk maps according to the 2007/60/EC Directive. Methods for evaluating the generated results and the uncertainty of the model parameters and variables. Modelling and assessing the impact of Flood mitigation measures.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ	Face-to-face	
TEACHING MEDIA: Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Use of ICT in Communication with Students: course schedule, Notes, Assignments (assignment of tasks by the instructor and submission of assignments by the students, through helios)	
COURSE ARRANGEMENT: Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.	ACTIVITY	IMPORTANCE
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	Lectures	4 hours X 13 weeks
	Study	50 hours
	Written Assignment	31 hours
	OVERALL:	133 hours
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.	Language of Evaluation: Greek Written Examination 50% (Multiple Choice Test, Short Answer Questions, Essay Development Questions, Problem Solving) Written Assignment 50% (Report / Essay, Oral Examination)	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

- Suggested Bibliography: • Mimikou, M., Baltas, E. and Tsihrintzis, V. (2016). <i>Hydrology and Water Resource Systems</i> , CRC Press, Taylor and Francis Group. • Stamou, A. (2014). <i>Rapidly varying flows in hydraulic engineering</i> , Notes, Technical University of Munich, November. • Additional instructor notes and PowerPoint presentations posted on Helios. - Related Scientific Journals: • Journal of Hydrology • Water Resources Research • Journal of Water Resources Planning and Management • Journal of Environmental Management • Water
--