

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1043	SEMESTER	9
COURSE TITLE	WATER RESOURCES 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		3	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=1541&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.</i> <i>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 course is an introduction to the basic concepts of Water Resources and their management. The first part presents and then applies conventional and non-conventional methods for hydrological planning (reservoir dimensioning, safety constructions). The design of hydroelectric power is examined, and risk analysis is conducted. Stochastic mathematical simulation is performed for the operation of the reservoir, and models for estimating duration-flow curves are examined. The second part of the course introduces system theory and the management of multi-purpose multiple reservoirs, presents the basic methods of optimization, and introduces key economic issues in water resource management. Upon successful completion of the course, the student will be able to: - Understand basic concepts related to the management of water resources. - Perform hydrological planning and dimension a reservoir using conventional and unconventional methods. - Design safety constructions. - Apply stochastic mathematical simulation for the operation of a reservoir. - Implement local models and estimate the duration-flow curve. - Simulate and optimize the operation of a multi-purpose reservoir and evaluate its performance measures. - Understand basic concepts related to the optimization of water resource systems, using conventional and evolutionary methods.

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 aim of the course is to introduce students to the basic principles of water resources management, and to explore the key concepts, methods and tools that support their design and optimal operation under uncertainty. Particular emphasis is given to reservoir design and modelling, uncertainty analysis, multi-criteria decision making, game theory and single/multiobjective optimization. The structure of the course is as follows: 1. Introductory Concepts in Water Resource Management. 2. Hydrological Planning: Reservoir Dimensioning (Conventional and Unconventional Methods). 3. Hydrological Planning: Safety Constructions (Diversion works, Spillways). 4. Design of Hydroelectric Power Production – Risk Analysis in Hydroelectric Energy Production. 5. Stochastic Mathematical Simulation of Reservoir Operation. 6. Estimation of Duration-Flow Curves. 7. Management and Optimization - Key Problems and Corresponding Tools. 8. Multi-Purpose Reservoir Management – Modeling, Optimization, Performance Measures, Pareto. 9. Semester Project: Simulation of a Real Multi-Purpose Reservoir System. 10. Uncertainty and Sensitivity Analysis. Game Theory. 11. Optimization: Conventional and Evolutionary Methods. 12. Optimization: Evolutionary Methods (Genetic Algorithms) 13. Introduction to the Economics of Water Resource Management.
--

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	Lectures	3 hours X 13 weeks
	Study	50 hours
	Written Assignment	31 hours

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	OVERALL:	120 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 70% (Multiple Choice Test, Short Answer Questions, Essay Development Questions, Problem Solving) Written Assignment 30% (Report / Essay, Oral Examination)	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

- Suggested Bibliography: - Loucks, D.P., E. van Beek, J.R. Stedinger, J.P.M. Dijkman, <i>Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Studies and Reports in Hydrology, UNESCO Publishing, 680 pages, Paris, 2005 (Free E-Book)</i> - Mimikou, M., Baltas, E. and Tsihrintzis, V. (2016). <i>Hydrology and Water Resource Systems</i>, CRC Press, Taylor and Francis Group. - Grigg, N. S., <i>Water Resources Management</i>, McGraw-Hill, New York, 1996. - Mays, L. W., and Y.K. Tung, <i>Hydrosystems Engineering and Management</i>, McGraw-Hill, New York, 1992. - Palmieri, A., F. Shah and A. Dinar (2001), <i>Economics of reservoir sedimentation and sustainable management of dams</i>, <i>Journal of Environmental Management</i> (2001) 61, 149-163 <i>Water Framework Directive (WFD) [in Greek]</i>. <i>Simplex Algorithm: Mathematics Department Notes, SEMFE, NTUA [in Greek]</i>. - Iman, R.L. and Helton, J.C., 1988. <i>An investigation of uncertainty and sensitivity analysis techniques for computer models</i>. <i>Risk Analysis</i>, 8(1), pp.71-90 [in Greek]. - Mimikou, M., Baltas, E., 2006. <i>Technical Hydrology</i>. Papasotiriou Publications, Athens [in Greek]. - Mimikou, M. (2007). <i>Water Resource Systems Technology</i>, Papasotiriou Publications [in Greek]. <i>Additional instructor notes and PowerPoint presentations posted on Helios [in Greek]</i>. - Related Scientific Journals: <i>Environmental Processes</i> <i>Journal of Hydrology</i> <i>Water Resources Research</i> <i>Journal of Water Resources Planning and Management</i> <i>Journal of environmental management</i> <i>Water</i>
