

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	1150	SEMESTER	8
COURSE TITLE	SANITARY ENGINEERING		
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	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>	CORE COURSE FOR HYDRAULICS ENGINEERING		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Basic principles of Environmental Engineering		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	NO		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1593		

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 module consists of two parts; Part A and Part B. In part A water treatment for the production of drinking water is examined. Part A analyses the basic processes which take place in a water treatment plant. These consist of pre- and post-disinfection (chlorination, UV irradiation and ozonation), coagulation and flocculation, sedimentation and clari-flocculation (i.e., combined coagulation and sedimentation), sand filtration and sludge treatment through thickening and dewatering and sludge disposal. Furthermore, advanced methods for water treatment are examined. The students are required to carry out a basic design of a conventional water treatment plant following the principles which are described in class. Furthermore, the module consists of a laboratory exercise where the process of coagulation optimization is experimentally demonstrated. In part B, the basic processes which take place in wastewater treatment are analyzed; these include pre-treatment, primary sedimentation, biological treatment and sewage sludge management. Part B of the module includes a series of exercises which the students should tackle

After the successful completion of this course students will

1. Know the relevant legislation for water and wastewater treatment.
2. Have a thorough understanding of the basic processes involved in water and wastewater treatment.
3. Solve a basic design of a water treatment plant.
4. Understand the usefulness and the importance of technologies and processes applied for water and wastewater treatment.
5. Design the basic processes for wastewater treatment.

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

General skills acquired through successful completion of course requirements:

1. Learn how to analyze and synthesize information and data using suitable mathematical tools.
2. Learn how to work individually or in a group.
3. Critical thinking
4. Environmental consciousness
5. Development of creative thinking and inductive reasoning.
6. Design and management of water and wastewater treatment works.

3. COURSE DESCRIPTION

- i. Introduction to water treatment: Physicochemical and microbiological parameters of water characterization, legislative framework for drinking water, usual technologies for water treatment, typical flow charts.
- ii. Disinfection: Chlorination, UV irradiation, ozonation, pre- and post-disinfection, Design criteria.
- iii. Coagulation, flocculation and sedimentation: Stability of colloids, mechanisms and parameters which affect colloidal stability, coagulation process, design of coagulation tanks for, settling theory, design of sedimentation tanks, clari-flocculation units, management of produced sludge, design parameters and examples.
- iv. Filtration: Filtration mechanisms, characteristics of a filtration unit, design parameters, alternative operation modes, backwashing operation, examples
- v. Advanced water treatment processes: Adsorption to activated carbon, ion exchange, electro-dialysis, microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis, removal of hardness.
- vi. Introduction to wastewater treatment: Wastewater characteristics, treatment requirements and relevant legislation, conventional wastewater treatment system, pre-treatment and primary treatment of wastewater.
- vii. Biological wastewater treatment: Introduction to the activated sludge process for organic carbon removal and nitrification, design criteria for the aeration reactor, kinetics of organic carbon removal and biomass growth, factors affecting nitrification, development of mathematical model of activated sludge, design and operation of sedimentation tanks, design examples.
- viii. Treatment valorization and disposal of sludge: Sludge treatment processes, thickening of sludge, aerobic and anaerobic sludge treatment, dewatering, valorization, final disposal, design examples.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεις εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Blackboard use, PowerPoint presentations, YouTube videos, solving examples in class.	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	PowerPoint presentations, YouTube videos Students may submit HomeWorks related to course material. Course material and any communication with students is through helios.ntua.gr	
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	52
	Homework and project for the design of a water treatment plant	48
	Studying at home	30
	OVERALL:	130
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>	Exam language: Greek Design project and submitted HomeWorks: 30% (this is not obligatory; in case a student chooses not to submit any HomeWorks: 0%) Written final exam (100%) or alternatively written final exam (70%) and HomeWorks (30%) Students may also choose to take a progress written exam during the semester on Part A. In this case the progress written exam accounts for 50% of written exam and the final exam accounts for the remaining 50%.	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

1. Class notes and power point presentations 2. A. Andreadakis (2015) Treatment and management of wastewater and sludge, NTUA (in Greek) 3. A. Andreadakis (2018) Water Treatment: Basic Principles and Processes, Symmetria (In Greek)
