

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	1051	SEMESTER	9
COURSE TITLE	WASTEWATER TREATMENT AND DISPOSAL PLANTS		
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>	Elective course for Hydraulic Engineering Concentration		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	Basic principles of Environmental Engineering and Sanitary Engineering		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	NO		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1547&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
Learning objectives After the successful completion of this course students will be able to: - Calculate and dimension all the stages of a wastewater treatment plant - Calculate the hydraulic profile of the wastewater treatment works - Dimension the basic electromechanical equipment and make technical choices - Participate in the design of works related to the valorisation of biogas - Understand issues concerning automation in a wastewater treatment plant - Tackle basic operational problems in a wastewater treatment plant.

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:

- Learn how to analyze and synthesize information and data using suitable mathematical tools.
- Learn how to work individually or in a group.
- Design and management of wastewater treatment works
- Work in a multidisciplinary environment
- Environmental consciousness
- Development of creative thinking and inductive reasoning.

3. COURSE DESCRIPTION

- Brief revision of the basic processes involved in the treatment, disposal and reuse of wastewater and sludge with reference to the relevant legislation. Quantitative and qualitative characterization of sewage, description of the basic stages involved in WWT works.
- Activated sludge process with nutrient removal, nitrification/denitrification, biological and chemical phosphorus removal, kinetics, stoichiometry, design principles.
- Design of pre-treatment works and of primary treatment, management of the by-products of the pre-treatment works. Mass balances, equipment automation, examples solved in class
- Design of the activated sludge process for the removal of organic carbon, nitrogen and phosphorus. Determination of kinetics and solids retention time, excess sludge and sludge recycle as well as of the mixed liquor suspended solids. Mass balance of nitrogen and phosphorus. Design of the unit for chemical phosphorus removal. Design of the final sedimentation tanks and of the pumping station of excess sludge and sludge recycle. Equipment automation, examples solved in class
- Tertiary treatment works (sand filters, membranes, advanced processes). Disinfection systems (chlorination, UV irradiation, ozonation). Legislative framework regarding the reclaimed water reuse.
- Design of sludge thickening works, anaerobic digestion, dewatering. Mass balances. Energy – thermal balances for the anaerobic digestion unit. Introduction to the management and valorization of biogas. Sludge sanitization and use. Equipment automation, examples solved in class.
- Basic principles of the layout of wastewater and sludge treatment units. Auxiliary works (buildings, management of sludge reject water, rainwater, industrial water and drainage), road construction, landscape formulation. Hydraulic design of works. Development of the geometry of tanks and pumping stations.
- Basic principles of aeration systems design (diffuse aeration, surface aeration). Calculation of blowers and diffusers. Calculation of energy requirements of aeration systems. Basic principles for the reduction of energy consumption. Equipment automation, examples solved in class.
- Basic principles of membrane bioreactors (MBRs); Attached growth processes;

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Course teaching in class Blackboard use 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 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
	Individual project for the design of a wastewater treatment plant	65
	Studying at home	15
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:	
	Exam language: Greek Design project: 50% Oral exam and presentation of the project: 50%	
	132	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

1. Class notes and power point presentations 2. A. Andreadakis (2015) Treatment and management of wastewater and sludge, NTUA (in Greek) <i>Related scientific journals</i> • Water Science and Technology • Water Research • Environmental technology • Bioresource technology
--