

Περιγραφή Μαθήματος

Τίτλος - Κωδικός Αριθμός του Μαθήματος :	Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων– Π-ΔΕΑ203
Επίπεδο - Τύπος του Μαθήματος :	Μεταπτυχιακό - Διαλέξεις
Έτος Σπουδών - Εξάμηνο :	1 ^ο – 2 ^ο
Κατεύθυνση:	Ενέργεια και Περιβάλλον
Αριθμός Ευρωπαϊκών Πιστωτικών Μονάδων :	6 (ECTS)
Προαπαιτήσεις :	Καμία. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, η διδάσκουσα είναι διαθέσιμη να βοηθήσει όσους φοιτητές το επιθυμούν εκτός των ωρών του μαθήματος.
Γλώσσα Διδασκαλίας :	Ελληνική
Διδάσκουσα :	Χριστίνα Γ. Σιοντόρου
Επικοινωνία :	Τηλ. 2104142453 (γραφείο: 311, Κεντρικό κτίριο ΠαΠει, Καραολή & Δημητρίου 80) 2104142368 (εργαστήριο: Δεληγιώργη 107, 1 ^{ος} όροφος) email: csiontor@unipi.gr
Ώρες Γραφείου :	ΔΕΥ 08:30-17:00, ΤΡ 10:30-15:00, ΠΕ 08:30-12:00

Αντικείμενο του Μαθήματος :

Η αποτελεσματική επεξεργασία και αξιοποίηση των υγρών αποβλήτων ως εργαλείο ορθολογικής διαχείρισης του υδάτινου περιβάλλοντος, δημιουργεί σημαντικά οφέλη με την εξοικονόμηση υδατικών πόρων και την αντιμετώπιση της ρύπανσης από τα αστικά και τα βιομηχανικά λύματα. Για το σκοπό αυτό, ο σχεδιασμός αποδοτικών συστημάτων διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε στρατηγικές επίλυσης του 'αντίστροφου προβλήματος': δεδομένων ή επιθυμητών, από τις νομοθετικές διατάξεις για τη διάθεση υγρών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες ή από τις απαιτούμενες προδιαγραφές για την ανακύκλωση/επαναχρησιμοποίηση τους, των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των εξερχόμενων επεξεργασμένων αποβλήτων, σχεδιάζεται το κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας των εισερχόμενων λυμάτων, το οποίο θα πρέπει να βελτιστοποιείται ως προς τεchnο-οικονομικά κριτήρια. Στα πλαίσια του μαθήματος, έμφαση θα δοθεί στη διαχείριση συστημάτων επεξεργασίας μικρής και μεγάλης κλίμακας, καθώς και στην εξειδικευμένη εφαρμογή διεργασιών στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στόχοι του Μαθήματος:

Να εξοικειώσει τους φοιτητές με (α) τις βασικές διεργασίες και τις σύγχρονες τεχνολογίες που σχετίζονται με την επεξεργασία υγρών αποβλήτων, (β) τις διάφορες προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό των συστημάτων επεξεργασίας, (γ) τις διάφορες προσεγγίσεις στη διαχείριση και αξιοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων και (δ) ποιοτικά και ποσοτικά προβλήματα/θέματα που σχετίζονται με τα περιεχόμενα του μαθήματος.

Περιεχόμενα του Μαθήματος:

- Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων & εκτίμηση ποιοτικών παραμέτρων
- Διεργασίες και τεχνολογίες επεξεργασίας
- Σχεδιασμός συστημάτων μικρής και μεγάλης κλίμακας
- Ολιστικά μοντέλα διαχείρισης
- Κεντρικά & αποκεντρωμένα συστήματα διαχείρισης

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία:

Βασικά Εγχειρίδια:

- Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering - Treatment and Reuse, 4th Ed., McGraw-Hill, 2003.
- Templeton M.R., Butler D., Introduction to Wastewater Treatment (e-book), <http://bookboon.com/en/textbooks/energy-environment/introduction-to-wastewater-treatment>
- Λυμπεράτος Γ., Βαγενάς Δ., Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων, Εκδ. Τζιόλα, 2011.

Άλλη βιβλιογραφία:

- Henze M., Wastewater treatment: biological and chemical processes, 3rd Ed., Springer, 2002.
- Water Environment Federation, Industrial Wastewater Management, Treatment, and Disposal, 3rd Ed., 2008.
- Sawyer C.N, McCarty P.L., Parkin G.F, Chemistry for Environmental Engineering and Science, 5th Ed., McGraw-Hill Book Co., 2003
- Andreoli C.V., von Sperling M., Fernandes F., Sludge Treatment and Disposal, IWA Publishing, 2007.
- Τσώνης Σ., Επεξεργασία Λυμάτων. Εκδ. Παπασωτηρίου, 2004.

Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι:

Τα βασικά σημεία κάθε ενότητας παρουσιάζονται από τη διδάσκουσα με διαλέξεις υποστηριζόμενες από οπτικό υλικό (power point) και λεπτομερείς σημειώσεις (στην ελληνική) με αποσπάσματα από (α) τα αντίστοιχα κεφάλαια των βασικών εγχειριδίων και (β) πρόσφατα άρθρα της διεθνούς επιστημονικής και τεχνικής βιβλιογραφίας. Η συμμετοχή των φοιτητών κατά τη διάρκεια των διαλέξεων κρίνεται αναγκαία προκειμένου να αυξάνεται το επίπεδο κατανόησης των θεμάτων που συζητούνται.

Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να μελετούν περαιτέρω και σε βάθος τη θεματολογία του μαθήματος αναζητώντας άρθρα διεθνούς βιβλιογραφίας. Στις ενότητες «Μέθοδοι εκτίμησης του ρυπαντικού φορτίου βιομηχανικών αποβλήτων» και «Παράμετροι σχεδιασμού συστημάτων επεξεργασίας», οι φοιτητές παρακολουθούν εργαστηριακή επίδειξη προσδιορισμού COD & βαρέων μετάλλων και βελτιστοποίησης συστήματος επεξεργασίας, αντίστοιχα. Επιπροσθέτως, θα πραγματοποιηθεί εκπαιδευτική επίσκεψη στις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού βιομηχανικής μονάδας. Σε όσους φοιτητές το επιθυμούν, ανατίθενται εργασίες σε θέματα που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος.

Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης:

Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου. Όσοι φοιτητές αναλάβουν (προαιρετικά) εργασία και την παραδώσουν πριν την ημερομηνία διεξαγωγής των εξετάσεων, θα πριμοδοτηθούν μέχρι 4 μονάδες, εφόσον ο βαθμός τους στις γραπτές εξετάσεις είναι > 4.

Παράρτημα- Περιεχόμενα Εβδομαδιαίου Προγράμματος

Εβδομάδα	Περιεχόμενα Μαθήματος
1 ^η	Υγρά απόβλητα: Βασικές έννοιες, νομοθετικό πλαίσιο, κεντρικά & αποκεντρωμένα συστήματα διαχείρισης
2 ^η	Μέθοδοι εκτίμησης του ρυπαντικού φορτίου υγρών αποβλήτων.
3 ^η	Προσδιορισμός ποιοτικών παραμέτρων υγρών αποβλήτων. Εργαστηριακή επίδειξη προσδιορισμού COD και βαρέων μετάλλων.
4 ^η	Επεξεργασία υγρών αστικών αποβλήτων & ανακύκλωση: βασικές διεργασίες και διαθέσιμες Τεχνολογίες.
5 ^η	Βελτιστοποίηση συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Εργαστηριακή επίδειξη και προσομοίωση σε Η/Υ.
6 ^η	Βιομηχανικά υγρά απόβλητα : Επιλογή τεχνολογίας και ειδικά θέματα.

7 ^η	Εκπαιδευτική επίσκεψη στις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού βιομηχανικής μονάδας.
8 ^η	Βιομηχανικά υγρά απόβλητα: Προσομοίωση διεργασιών.
9 ^η	Μελέτες περίπτωσης: εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων μικρής κλίμακας, επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων, όξινη απορροή μεταλλείων.
10 ^η	Διαχείριση οσμών και αέριων εκπομπών.

Course Description

Course - Course ID :	Wastewater Management - Π-ΔΕΑ203
Level - Type of course:	Postgraduate -Lectures
Year of Study - Semester :	1 st – 2 nd
Specialization:	Energy and Environment
Number of credits allocated:	6 (ECTS)
Prerequisites:	None. At any case, the lecturer is available to help students who wish outside class hours.
Language of Instruction:	Greek
Instructor:	Christina G. Siontorou
Επικοινωνία :	Tel. 2104142453 (office: 311, 80 Karaoli & Dimitriou Str.) 2104142368 (Lab: 107 Deligiorgi Str., 1 st floor) email: csiontor@unipi.gr
Office Hours:	MON 08:30-17:00, TUE 10:30-15:00, THU 08:30-12:00

Course Description:

Effective treatment and utilization of wastewater as a tool for sustainable management of the aquatic environment, creates significant benefits by saving water resources and tackling pollution from municipal and industrial wastewater. Towards that end, the design of efficient management systems should be based on strategies to solve the ‘inverse problem’: considering the pre-set or desirable, by the legislative provisions for the disposal of liquid waste into natural receivers or the specifications required for their recycling/reuse, qualitative and quantitative characteristics of the effluent, the appropriate system for the treatment of the influent wastewater is designed, which should be optimized with respect to techno-economic criteria. During the course, emphasis will be placed on the management of small and large scale treatment systems, as well as on the specialized application of processes to environmental protection.

Objectives of the course:

To familiarize students with (a) the fundamental concepts, principles and theories related to wastewater treatment, (b) the different approaches used in designing treatment systems, (c) the different approaches in managing and utilizing liquid wastes, and (d) qualitative and quantitative problems/issues related to the course contents.

Course contents:

- Quantitative and qualitative characteristics of wastewater and assessment of quality parameters
- Unit operations and treatment technologies
- Design of small and large scale systems
- Holistic management models
- Centralized and decentralized management systems

Suggested Reading:

Basic Manuals:

- Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering - Treatment and Reuse, 4th Ed., McGraw-Hill, 2003.
- Templeton M.R., Butler D., Introduction to Wastewater Treatment (e-book), <http://bookboon.com/en/textbooks/energy-environment/introduction-to-wastewater-treatment>
- Limberatos G., Vagenas D., Wastewater Management, Tziola Publ., 2011 (in Greek).

Further Reading:

- Henze M., Wastewater treatment: biological and chemical processes, 3rd Ed., Springer, 2002.
- Water Environment Federation, Industrial Wastewater Management, Treatment, and Disposal, 3rd Ed., 2008.
- Sawyer C.N, McCarty P.L., Parkin G.F, Chemistry for Environmental Engineering and Science, 5th Ed., McGraw-Hill Book Co., 2003
- Andreoli C.V., von Sperling M., Fernandes F., Sludge Treatment and Disposal, IWA Publishing, 2007.
- Tsonis S., Wastewater Treatment. Papatotiriou Publ., 2004 (in Greek).

Teaching methods:

The key points of each thematic unit are presented by the instructor with lectures supported by visual material (power point) and detailed handouts (in Greek) with excerpts from (a) the corresponding chapters of the basic manuals, and (b) recent articles from the international scientific and technical literature. During the lectures, the participation of the students is rendered necessary in order to increase the level of understanding of the issues discussed.

The students are encouraged to study further and in depth the thematic units of the course, seeking articles from the international literature. In the thematic units «Methods for assessing the pollution load of wastewater» and «Design parameters of treatment systems», the students attend a lab demonstration on COD & heavy metals measurements and optimization of a treatment system. Additionally, a field trip to the biological treatment facilities of an industrial unit will take place. The students who wish are given assignments on issues related to the course content.

Assessment Methods:

The evaluation of the students depends on their performance in the written exams at the end of the semester. Students who take up an assignment (optional) and submit it before the date of the exam, may receive up to 4 bonus units, provided that their grade in the written exam is > 4.

Course Schedule

Week	Topic
1	Wastewater: Fundamental concepts, legislative framework, centralized and decentralized management systems.
2	Methods for assessing the pollution load of wastewater.
3	Assessment of wastewater quality parameters. Lab demonstration of COD and heavy metals measurements.
4	Wastewater treatment & recycling: basic operations and available technologies.
5	Optimization of wastewater treatment system. Lab demonstration and computer simulation.
6	Industrial wastewater: Technology selection and specific issues.
7	Field trip to the biological treatment facilities of an industrial unit.
8	Industrial wastewater: Process simulation.
9	Case studies: small scale wastewater treatment, wastewater re-use, acid mine drainage.
10	Odor and gas emission management.