ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΕΠΙΠΕΔΟ 7		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΗΖΥΠ**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	7ο Χειμερινό
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
	5	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Υδατική Χημεία, Τεχνολογία και Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων Ι, Φυσικές και Βιοχημικές Διεργασίες, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/modules/document/?course=TMC223

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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

- *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*

Το μάθημα περιλαμβάνει μεθόδους που δεν ανήκουν στην κλασσική περιβαλλοντική μηχανική. Αυτές βασίζονται σε τρεις κυρίως αρχές: (1) ελαχιστοποίηση του κόστους κατασκευής και λειτουργίας εγκαταστάσεων περιβαλλοντικής μηχανικής, (2) ελαχιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και φυσικών πόρων και (3) σεβασμό προς τα οικοσυστήματα και την φέρουσα ικανότητά τους, και προσπάθεια δημιουργίας ή αποκατάστασης οικοσυστημάτων. Οι διδακτικοί στόχοι είναι να γνωρίσουν οι φοιτητές: (α) τις διεργασίες απομάκρυνσης ρύπων στα φυσικά συστήματα, (β) τη λειτουργία συστημάτων δεξαμενών σταθεροποίησης και τεχνητών υγροβιότοπων στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων, (γ) το σχεδιασμό δεξαμενών σταθεροποίησης (αναερόβιων, επαμφοτεριζουσών και ωρίμανσης) και τεχνητών υγροβιότοπων (επιφανειακής και υπόγειας ροής) για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν τις λειτουργίες και τις φυσικοχημικές διεργασίες στις λίμνες σταθεροποίησης για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- Να γνωρίζουν τις λειτουργίες και τις φυσικοχημικές διεργασίες στους τεχνητούς υγροβιότοπους για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.

Γενικές Ικανότητες

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;.

Στο βασικό 3ετή Κύκλο Σπουδών αποκτούν: βασικές γνώσεις μαθηματικών, φυσικής και χημείας του περιβάλλοντος, βιολογίας, οικολογίας και περιβαλλοντικής μικροβιολογίας. Γνώσεις εφαρμοσμένης πληροφορικής, οικονομικών περιβάλλοντος, περιβαλλοντικής επίδοσης επιχειρήσεων και σύνταξης μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εξειδικευμένες γνώσεις μηχανικής φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών, οικολογικής μηχανικής, υδρολογίας και ρευστομηχανικής, διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων και τεχνολογιών πόσιμου νερού, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ατμοσφαιρικών ρύπων, εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια, βιοκλιματικού σχεδιασμού και τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης **Ατμόσφαιρα, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή** είναι: Ειδικές γνώσεις μετεωρολογίας, κλιματολογίας και κλιματικής αλλαγής, προσομοίωσης διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων, διαχείρισης ποιότητας αστικής ατμόσφαιρας και ατμόσφαιρας εσωτερικών χώρων, χημικών ατμοσφαιρικών διεργασιών και σύγχρονων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών ατμοσφαιρικών ρύπων, γνώσεις βιογεωχημικών κύκλων και οικονομικών της κλιματικής αλλαγής, τεχνολογίας καυσίμων και διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων.
Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης **Τεχνολογίες Προστασίας Νερού και Εδάφους - Βιώσιμο Αστικό Περιβάλλον** είναι: τεχνολογίας και διαχείρισης υγρών, στερεών και επικινδύνων αποβλήτων, κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας πόσιμου νερού, δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και σχεδιασμού και βελτιστοποίησης μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, διαχείρισης υδατικών πόρων, ρευστομηχανικής, ακτομηχανικής και υδραυλικής, χρήσης οικολογικών δομικών υλικών και βελτιστοποίησης αστικού περιβάλλοντος.

- Ικανότητα σχεδιασμού λιμνών σταθεροποίησης (επαμφοτερίζουσες, αναερόβιες) για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- Ικανότητα σχεδιασμού λιμνών ωρίμανσης για την απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών (απολύμανση) επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.
- Ικανότητα σχεδιασμού τεχνητών υγροβιότοπων (επιφανειακής και υπόγειας ροής) για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγικές έννοιες, Δεξαμενές σταθεροποίησης.
2. Επαμφοτερίζουσες δεξαμενές και αεριζόμενες επαμφοτερίζουσες δεξαμενές: μέθοδοι σχεδιασμού, διαστασιολόγηση.
3. Αναερόβιες δεξαμενές και συστήματα πολλαπλών δεξαμενών: μέθοδοι σχεδιασμού, διαστασιολόγηση.
4. Δεξαμενές ωρίμανσης: μέθοδοι σχεδιασμού, διαστασιολόγηση.
5. Μηχανισμοί αφαίρεσης: αιωρούμενων στερεών, αζώτου, φωσφόρου. Σχεδιαστικά και κατασκευαστικά στοιχεία δεξαμενών.
6. Συστήματα υγροβιότοπων: Γενικά στοιχεία, απόδοση στην αφαίρεση ρύπων, βλάστηση, ο ρόλος των φυτών.
7. Τεχνητοί υγροβιότοποι (ΤΥ) επιφανειακής ροής: σχεδιασμός, υδραυλικοί υπολογισμοί, διαστασιολόγηση.
8. Υγροβιότοποι υπόγειας οριζόντιας ροής: σχεδιασμός, υδραυλικοί υπολογισμοί, διαστασιολόγηση.
9. Εξατμισοδοιαπνοή υγροβιότοπων επιφανειακής και υποεπιφανειακής ροής.
10. Μοντέλα αφαίρεσης οργανικής ύλης (BOD).
11. Μοντέλα αφαίρεσης αιωρούμενων στερεών, αζώτου, φωσφόρου παθογόνων μικροοργανισμών.
12. Υγροβιότοποι κατακόρυφης ροής

13. Εφαρμογές υγροβιότοπων. Σχεδιαστικά και κατασκευαστικά στοιχεία ΤΥ.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.* *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*	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ *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.*	Ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση ασκήσεων 50% Ομαδική εργασία – Σχεδιασμός μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων 30% Ενδιάμεση εξέταση (Πρόοδος) 10% Εξαμηνιαία εργασία (ατομική) 10%

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	39
Εργαστήριο	26
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	40
Εκπόνηση Ομαδικής Εργασίας	20
Εκπόνηση ατομικής εργασίας	20
Παρουσίαση εργασίας	5
Σύνολο Μαθήματος	**150**

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τσιχριντζής Β.Α., «Οικολογική Μηχανική και Τεχνολογία, Τόμος 2: Φυσικές Μέθοδοι Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων», Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα, Εκδόσεις ΔΠΘ.
2. Crites R.W. Joe Middlebrooks E., Bastian R.K. and Reed S.C., «Natural Wastewater Treatment Systems», 2nd Edition, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA. ISBN 978-1-4665-8327-6.
3. Kadlec, R. H. and Wallace, S. D., «Treatment Wetlands», 2nd Edition, Taylor and Francis Group, Boca Raton, USA. ISBN 978-1-56670-526-4.
4. Reed S.C., Crites R.W., and Middlebrooks E.J., (1995), «Natural Systems for Waste management and Treatment», 2nd Edition, McGrow-Hill, Inc., New York, USA.
5. Mara D.D., and Pearson H.W., (1987), «Waste Stabilization Ponds – Design Manual for Mediterranean Europe», World Health Organization, Regional Office for Europe, EU/ICP/CWS 053.
6. Dinges R., (1982), «Natural Systems for Water Pollution Control», Van Nostrand Reinhold Co., New York, USA.
7. Αγγελάκης Α.Ν., και Tchobanoglous G., (1995), «Υγρά Απόβλητα, Φυσικά Συστήματα Επεξεργασίας και Ανάκτηση, Επαναχρησιμοποίηση και Διάθεση Εκροών», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.