

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

|   |  |                           |                          |
|---|--|---------------------------|--------------------------|
| <b>ΣΧΟΛΗ</b>  | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ  |                           |                          |
| <b>ΤΜΗΜΑ</b>  | ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  |                           |                          |
| <b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>  | ΕΠΙΠΕΔΟ 7  |                           |                          |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>  | Η1ΥΠ   | <b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>    | 8 <sup>ο</sup> Χειμερινό |
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>   | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΙΙ   |                           |                          |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br><i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ.<br/>Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i> | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>   | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |                          |
|   | 6 (3 θεωρία και 3 εργαστήριο )   | 5                         |                          |
| <i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>  |  |                           |                          |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br><i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>  | ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ<br>ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ  |                           |                          |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>   | Μαθηματικά, Φαινόμενα Μεταφοράς, Χημεία για Μηχανικούς, Ρευστομηχανική, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία, Φυσικές και Βιοχημικές Διεργασίες, Τεχνολογία και Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων Ι |                           |                          |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>  | ΕΛΛΗΝΙΚΗ   |                           |                          |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>  | ΟΧΙ  |                           |                          |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>   | <a href="https://eclass.duth.gr/modules/agenda/?course=TMC210">https://eclass.duth.gr/modules/agenda/?course=TMC210</a>  |                           |                          |

### 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 στοχεύει να παρέχει:

#### Γνωστικά

Εξοικείωση με τις μηχανικές διεργασίες πρωτοβάθμιας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και εμπάθυση στις εφαρμογές και στο σχεδιασμό συστημάτων εσχάρωσης χονδρών στερεών και αφαίρεση λεπτόκοκκων με κόσκινα

Εμπέδωση του θεωρητικού πλαισίου καθίζησης διακεκριμένων σωματιδίων, της καθίζησης με συσσωμάτωση και στρωμάτωση (zone settling)

Εμβάθυνση στο βασικό σχεδιασμό και στη διαστασιολόγηση άμμο- λιποσυλλεκτών, καθώς και δεξαμενών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας καθίζησης

Εξοικείωση με το θεωρητικό πλαίσιο της διεργασίας της επίπλευσης αιωρούμενων σωματιδίων με αέρα (DAF) και βασικός σχεδιασμός αντίστοιχων συστημάτων

Σχεδιασμός συστημάτων /δεξαμενών εξισορρόπησης υδραυλικού φορτίου και εξουδετέρωσης υγρών αποβλήτων

Εμπέδωση του θεωρητικού πλαισίου της μεταφοράς του οξυγόνου στην υγρή φάση και της πειραματικής διαδικασίας προσδιορισμού του ογκομετρικού συντελεστή συναγωγής οξυγόνου (KLa)

Εξοικείωση με τους τύπους υποβρύχιων αεριστήρων και εμβάθυνση στο σχεδιασμό και διαστασιολόγηση αεριζόμενων δεξαμενών με αντίστοιχα συστήματα

Εμβάθυνση στη διαδικασία βασικού σχεδιασμού ενός συστήματος ενεργού ιλύος

**Δεξιότητες**

Εξοικείωση με την συνεχή λειτουργία βιολογικής πιλοτικής μονάδας αφαίρεσης άνθρακα και αζώτου και την on-line καταγραφή NH<sub>4</sub><sup>+</sup> και NO<sub>3</sub><sup>-</sup> σε μικροεπεξεργαστή

Εξοικείωση με τον τρόπο λειτουργίας εναλλακτών θερμότητας και την αξιοποίηση πειραματικών δεδομένων για περιγραφή της διεργασίας με αδιάστατους αριθμούς (Nu, Re, Pr)

Εξοικείωση με πειραματικές διατάξεις μελέτης της κατανομής χρόνου παραμονής (RTD) σε CSTR, Plug-flow και συστοιχία CSTR, καθώς και περαιτέρω αξιοποίηση τέτοιων δεδομένων

**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 απασκοπεί το μάθημα:*

**Στο βασικό Ζετή 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.

Εξειδικευμένες γνώσεις μηχανικής φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών  
Εξειδικευμένες γνώσεις τεχνολογιών επεξεργασίας υγρών αποβλήτων  
Εξειδικευμένες γνώσεις κατασκευής εγκαταστάσεων διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

**3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. Πρωτοβάθμια επεξεργασία υγρών αποβλήτων,
2. Αφαίρεση χονδρών στερεών και αιωρούμενων σωματιδίων με σχάρες και κόσκινα,
3. Εφαρμογές καθίζησης διακεκριμένων σωματιδίων συσσωμάτωσης και ζώνης
4. Αμμοσυλλέκτες

5. Δεξαμενές πρωτοβάθμιας
6. Δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης,
7. Θεωρία και πράξη του αερισμού σε βιολογικές μονάδες ενεργού ιλύος (KLa, OTR, TE, a-values),
8. Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός οργάνων αερισμού,
9. Διαστασιολόγηση συστημάτων και δεξαμενών επιφανειακού και καθολικού αερισμού,
10. Δευτεροβάθμια επεξεργασία και σύστημα ενεργού ιλύος (βιολογικές αρχές λειτουργίας, διαμόρφωση ισοζυγίων μάζας,
11. Σταδιακή ανάπτυξη του σχεδιασμού συνδέοντας βιολογικά μοντέλα και ισοζυγιακές σχέσεις,
12. Ολοκλήρωση του σχεδιασμού της δεξαμενής αερισμού
13. Ολοκλήρωση του σχεδιασμού της δευτεροβάθμιας καθίζησης).

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b><br/><i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>  | <p>Παρουσίαση των περιεχόμενων του μαθήματος μέσω Over-head και χρήσης του πίνακα. Συμπληρωματικά διανέμονται φωτοαντίγραφα επικαιροποιημένης ύλης και νέων ασκήσεων σχεδιασμού. Πλησίον της θεωρίας και των ασκήσεων, η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει εργαστηριακές ασκήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη της βιολογικής διεργασίας νιτροποίησης/ απονιτροποίησης και προσδιορισμός των αντίστοιχων ρυθμών σε μια πιλοτική μονάδα</li> <li>• Μετάδοση θερμότητας με ομορροή και αντιρροή θερμικού φορέα και μέσου παραλαβής και πειραματικός προσδιορισμός των αδιάστατων αριθμών Nu, Re, Pr</li> <li>• Μελέτη κατανομής του χρόνου παραμονής σε CSTR, Plug-flow και συστοιχία CSTR και επίδραση της βιοκινητικής στην επιλογή του αντιδραστήρα.</li> </ul> <p>Όπου συμμετέχουν:</p> <p>Αϊβαζίδης Αλέξανδρος, Καθηγητής<br/>Π. Μελίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής,<br/>Dr. Β. Διαμαντής, μέλος ΕΕΔΙΠ.</p> |  |
| <p style="text-align: center;"><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b><br/><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>  | <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>   |  |
| <p style="text-align: center;"><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b><br/><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i></p> <p><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></p> | <p style="text-align: center;"><b>Δραστηριότητα</b></p>  | <p style="text-align: center;"><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>       |
|   | Διαλέξεις/ Θεωρία  | 39   |
|   | Ασκήσεις σχεδιασμού  | 26   |
|   | Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας   | 78 (39 κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και 39 κατά την εξεταστική περίοδο) |
|   | Εκπόνηση ατομικής εργασίας   | 7  |
|   |  |  |
|   |  |  |
|   | <b>Σύνολο Μαθήματος</b>  | <b>150</b>   |
| <p style="text-align: center;"><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b><br/><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p>  |  |  |

Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.

Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με γραπτή εξέταση και εκθέσεις για τις εργαστηριακές ασκήσεις.

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «Τεχνολογία και Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων I /II» και «Τεχνολογία και Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων I /II» (Τόμος Β), Καθηγητής Α. Αϊβαζίδης, (2000), Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα
- Water Recycling and Resource Recovery in Industry -Analysis, Technologies and Implementation-, Piet Lens, Look Hulshoff Pol, Peter Wilderer and Takashi Asano, ISBN: 1843390051
- Introduction to Wastewater Treatment Processes, R. S. Ramalho, Second edition, ISBN: 0-12-576560-6
- Wastewater Engineering –Treatment, Disposal, Reuse -, Metcalf and Eddy, ISBN: 0-07-100824-1.