

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

|   |  |                    |    |
|---|--|--------------------|----|
| ΣΧΟΛΗ                                     | ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ   |                    |    |
| ΤΜΗΜΑ                                     | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.   |                    |    |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ                           | Προπτυχιακό  |                    |    |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                         | 2707012  | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ    | 7ο |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                          | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ  |                    |    |
| ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ      | ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ  | ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ |    |
| Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις      | 2+3  | 5                  |    |
| ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                           | Επιστημονικής Περιοχής   |                    |    |
| ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:                  |  |                    |    |
| ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:         | Ελληνική   |                    |    |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS | ΝΑΙ (στην Αγγλική)   |                    |    |
| ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)        | <a href="http://ikaros.teipir.gr/OPS/wastes.html">http://ikaros.teipir.gr/OPS/wastes.html</a><br>(Ελεύθερη πρόσβαση) |                    |    |

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

| Μαθησιακά Αποτελέσματα   |
|--|
| <p>Βασικοί στόχοι του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Μηχανικής είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Να γνωρίσουν οι σπουδαστές τις πηγές δημιουργίας αποβλήτων και τις επιπτώσεις τους στους φυσικούς πόρους.</li><li>• Να αποκτήσουν μία ολοκληρωμένη εικόνα των μεθόδων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αποβλήτων και ειδικότερα των τεχνολογιών επεξεργασίας και διαχείρισης αποβλήτων.</li><li>• Να ενημερωθούν σχετικά με τις τάσεις της τεχνολογίας σε θέματα περιβαλλοντικής προστασίας και αντιρρύπανσης.</li><li>• Να εξοικειωθούν με τα θέματα κατασκευής και λειτουργίας μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων.</li><li>• Να γνωρίσουν τις επαγγελματικές προοπτικές που ενδέχεται να τους παρέχει η ενασχόλησή τους με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων.</li><li>• Να αποκτήσουν μία σαφή εικόνα της παρούσας κατάστασης στην Ελλάδα στο θέμα αυτό.</li></ul> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες είναι ικανοί να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναγνωρίζουν τις βασικές πηγές δημιουργίας αποβλήτων, τα είδη τους και τις επιπτώσεις τους.</li><li>• Γνωρίζουν την έννοια των υδάτινων πόρων καθώς επίσης και της ολοκληρωμένης βιώσιμης διαχείρισής τους.</li><li>• Αναγνωρίζουν τις βασικές πηγές παροχής νερού, τα διάφορα αντίστοιχα τεχνικά έργα, τις δυσκολίες και τη συγκριτική τους αξιολόγηση.</li><li>• Σχεδιάσουν μία μονάδα αφαλάτωσης Αντίστροφής Όσμωσης, να αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό, τις περιβαλλοντικές της επιπτώσεις, την απαιτούμενη ενέργεια ανά μονάδα κυβικού μέτρου νερού.</li><li>• Μπορούν να αναγνωρίσουν τις βασικές αιτίες ρύπανσης του νερού.</li><li>• Διακρίνουν τα υγρά βιομηχανικά απόβλητα από τα υγρά λύματα, τα χαρακτηριστικά τους και τις αντίστοιχες διαφορές που προκύπτουν στον τρόπο επεξεργασίας τους.</li><li>• Είναι σε θέση να περιγράψουν τα τεχνικά έργα σχεδιασμού, κατασκευής και λειτουργίας Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων.</li><li>• Αναγνωρίζουν τις βασικές μεθόδους διαχείρισης στερεών απορριμμάτων αλλά και τα αντίστοιχα τεχνικά έργα.</li><li>• Είναι σε θέση να επιλέξουν την καταλληλότερη μέθοδο και να σχεδιάσουν μονάδες επεξεργασίας και τελικής διάθεσης στερεών απορριμμάτων.</li></ul> |

- Αναγνωρίζουν τις δυνατότητες ανάκτησης – ανακύκλωσης – επαναχρησιμοποίησης υλικών και προτείνουν την πλέον ενδεδειγμένη μέθοδο.
- Γνωρίζουν τα θέματα δημοπράτησης και κατασκευής των δημοσίων και ιδιωτικών έργων αντιρύπανσης.
- Διακρίνουν και αναγνωρίζουν τα επαγγελματικά πεδία του Μηχανολόγου που προκύπτουν μέσα από τα έργα και τις διεργασίες της Περιβαλλοντικής Μηχανικής και της Επεξεργασίας αποβλήτων.

#### Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ 1η :** Εισαγωγικές έννοιες

Εισαγωγή στο μάθημα, στόχος, περιεχόμενα και αναμενόμενα αποτελέσματα του μαθήματος. Πηγές πρόκλησης αποβλήτων. Διάφορες κατηγορίες Αποβλήτων. Η έννοια της περιβαλλοντικής μηχανικής και της επεξεργασίας και διαχείρισης αποβλήτων.

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ 2η :** Υδάτινοι Πόροι – Μονάδες Αφαλάτωσης

Βασικές έννοιες διαχείρισης υδάτινων πόρων. Μέθοδοι παροχής νερού. Φράγματα, λιμνοδεξαμενές, ανακύκλωση, μονάδες αφαλάτωσης. Συγκριτική αξιολόγηση μεθόδων παροχής νερού – καταλληλότητα και κόστος.

Μονάδες αφαλάτωσης – Μέθοδοι θερμικές – Μέθοδοι αφαλάτωσης με μεμβράνες. Μονάδες αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης (ΑΟ). Διάγραμμα Ροής. Εξοπλισμός, μέθοδοι ανάκτησης μηχανικής ενέργειας σε μονάδες αφαλάτωσης ΑΟ. Κατανάλωση ενέργειας. Κόστος νερού από μονάδα αφαλάτωσης ΑΟ. Μονάδες αφαλάτωσης με ΑΠΕ, παρούσα κατάσταση της τεχνολογίας και των αντιστοίχων εφαρμογών.

(Εργαστηριακή Άσκηση 1 και 2)

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ 3η :** Υγρά Απόβλητα

Αιτίες και πηγές ρύπανσης των υδάτων – δημιουργία υγρών αποβλήτων. Βασικά χαρακτηριστικά και παράμετροι φορτίου υγρών αποβλήτων. Οι βασικές διαφορές μεταξύ αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων.

Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Στάδια επεξεργασίας. Πρωτοβάθμια – δευτεροβάθμια – τριτοβάθμια επεξεργασία. Καθίζηση, εξάμμωση, λιποσυλλογή, δεξαμενές αερισμού – δεξαμενές καθίζησης – απονιτροποίηση – αποφωσφόρωση – απολύμανση υγρών αποβλήτων. Επεξεργασία και διάθεση ενεργού ιλύος. Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση νερού από μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

(Εργαστηριακή Άσκηση 3)

Επεξεργασία Βιομηχανικών Υγρών Αποβλήτων - ειδική επεξεργασία – παραδείγματα από επιλεγμένους βιομηχανικούς κλάδους.

(Εργαστηριακή Άσκηση 4)

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ 4η :** Στερεά Απορρίμματα

Βασικά Χαρακτηριστικά Στερεών Απορριμμάτων – Το πρόβλημα της Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Σύνθεση απορριμμάτων, Συλλογή και προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων, Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων.

Βασικές μέθοδοι διαχείρισης. ΧΥΤΑ, Χωροθέτηση ΧΥΤΑ

(Εργαστηριακή Άσκηση 5)

Ανακύκλωση Στερεών Απορριμμάτων – Μονάδες ανακύκλωσης – σχεδιασμός – εξοπλισμός μονάδων ανακύκλωσης. Υλικά προς ανακύκλωση, δίκτυα συλλογής.

(Εργαστηριακή Άσκηση 6)

Βιομηχανικές μέθοδοι διαχείρισης – Θερμική Επεξεργασία - Καύση - Αποτέφρωση – Ανάκτηση ενέργειας από μονάδες καύσης απορριμμάτων.

Η σύγχρονη άποψη: Ολοκληρωμένη διαχείριση στερεών απορριμμάτων.

**ΕΝΟΤΗΤΑ 5η** : Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Περιβαλλοντικές επιπτώσεις έργων αντιρύπανσης.

(Εργαστηριακή Άσκηση 7)

**ΕΝΟΤΗΤΑ 6η** : Ειδικά Θέματα

Λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων: Ανάκτηση - επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών. Ανάκτηση ενέργειας από μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων. Θέματα εξοπλισμού και κόστους.

(Εργαστηριακή Άσκηση 8)

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

|   |   |                        |                 |
|---|---|------------------------|-----------------|
| <b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>                               | Στην αίθουσα διδασκαλίας, στο εργαστήριο και σε ομάδες εργασίας με φυσική παρουσία των φοιτητών.  |                        |                 |
| <b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οπτικοακουστικό υλικό και πολυμεσικές εφαρμογές</li> <li>• Επισκέψεις πεδίου</li> </ul>  |                        |                 |
| <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>                           | <b>Δραστηριότητα</b>  | <b>Φόρτος Εξαμήνου</b> | <b>Εργασίας</b> |
|   | Διαλέξεις   | 26                     |                 |
|   | Ασκήσεις πράξης   | 14                     |                 |
|   | Εργαστηριακές ασκήσεις  | 25                     |                 |
|   | Συγγραφή εργαστηριακών εκθέσεων   | 25                     |                 |
|   | Αυτοτελής μελέτη  | 35                     |                 |
|   | <b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>  | <b>125</b>             |                 |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>                            | <p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική και αγγλική για φοιτητές Erasmus.</p> <p>I. Για το θεωρητικό μέρος του μαθήματος:</p> <p>α. Συμμετοχή σε εργασίες και επισκέψεις πεδίου 30%</p> <p>β. Δίωρη γραπτή τελική εξέταση (70% ή 100% για τους φοιτητές που δεν συμμετέχουν στις αξιολογήσεις (α)). Οι γραπτές εξετάσεις περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ερωτήσεις θεωρητικές (40%)</li> <li>- Επίλυση προβλημάτων σχεδιασμού (60%)</li> </ul> <p>II. Για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, ατομική ή/και ομαδική παράδοση πρακτικού σε κάθε εργαστηριακή άσκηση και εκπόνηση εργασίας – μελέτης σχεδιασμού ή εφαρμογής στα θέματα του μαθήματος. Η εργασία αυτή θα επιλέγεται από ένα σύνολο από προσφερόμενα θέματα από Ομάδες Φοιτητών.</p> |                        |                 |

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**, ΤΟΜΟΣ Β', Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 22963, Έκδοση: 1η έκδ./2005, Συγγραφείς: Καλδέλλης Ιωάννης Κ., Κονδύλη Αιμιλία Μ., ISBN: 960-351-601-5, Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ ΑΕ

**ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**, ΤΟΜΟΣ Α', Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18549053, Συγγραφείς: Metcalf & Eddy, Αριθμός Έκδοσης: 1η έκδ., Έτος Έκδοσης: 2006, ISBN: 960-418-109-2, Εκδόσεις: ΤΖΙΟΛΑ

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548950, Έκδοση: 1η

Έκδοση/2011, Συγγραφείς: Λυμπεράτος Γερ., Βαγενάς Δ., ISBN: 978-960-418-346-3, Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548814, Έκδοση: 1η έκδ./2005, Συγγραφείς: Κούγκουλος Αθανάσιος Γ., ISBN: 960-418-077-0, Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**, Συγγραφείς: Tchobanoglou G., Kreith Frank, ISBN: 978-960-418-247-3, Διαθέτης (Εκδότης): ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548774, Έκδοση: 2η έκδ./2010

**WASTEWATER ENGINEERING: TREATMENT AND REUSE**, Inc Metcalf & Eddy; George Tchobanoglous; Franklin L. Burton; H. David Stensel, ISBN 10: 0070418780 / 0-07-041878-0, ISBN 13: 9780070418783, Publisher: McGraw-Hill Science Engineering, Publication Date: 2002