

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ»

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	662003	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2<sup>ο</sup></b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>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</i>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
Διαλέξεις, Ασκήσεις Πράξης		<b>3</b>	<b>6</b>
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://www.environmentalprotection.gr/?page_id=152">http://www.environmentalprotection.gr/?page_id=152</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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει τις βασικές κατευθύνσεις της ευρωπαϊκής και ελληνικής νομοθεσίας για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων και βασικές έννοιες σχετικές με: (α) τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των λυμάτων, (β) τη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, (γ) τη χρήση επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση, (δ) τις ειδικές διατάξεις για την επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων τουριστικών εγκαταστάσεων, (ε)

τη διάθεση υγρών αποβλήτων.

- Έχει γνώση της σχετικής νομοθεσίας, των μεθόδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, τα προβλήματα και τις πιέσεις από την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων, της πολυπλοκότητας λειτουργίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και της τεχνικής, νομικής, αναπτυξιακής και κοινωνικοοικονομικής διάστασης της εγκατάστασής τους.
- Να διακρίνει και αξιολογεί την καταλληλότητα χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση και να εκτιμήσει την βέλτιστη μέθοδο για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων.
- Χρησιμοποιεί την ορθολογική διαχείριση υγρών αποβλήτων, προκειμένου να προσδιορίσει βασικά στοιχεία όπως η μέθοδος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων η επιλογή χώρου για την εγκατάσταση της μονάδας επεξεργασίας και η θέση επίγειας διάθεσης υγρών αποβλήτων.
- Αναλύει τα βασικά στοιχεία κόστους της εγκατάστασης επεξεργασίας και τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής του χώρου εγκατάστασης.
- Συνεργαστεί με τους συμφοιτητές του για: (α) να διερευνήσουν και να παρουσιάσουν τις σημαντικότερες παραμέτρους και κριτήρια που καθορίζουν την επιλογή του χώρου για την εγκατάσταση μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, (β) να συνθέσουν και να προβάλουν επιχειρήματα και απόψεις για την εγκατάσταση ή όχι της μονάδας, (γ) να καταγράψουν και να αναλύσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την εγκατάσταση, (δ) να επιδιώξουν τη μεγιστοποίηση του βαθμού κοινωνικής συναίνεσης.

#### **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:*

*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*

- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Ομαδική εργασία
- Λήψη αποφάσεων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Α. Βασικές έννοιες. Βασικές κατευθύνσεις ευρωπαϊκής και ελληνικής νομοθεσίας για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- Β. Οδηγία 91/271 για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. [Ορισμοί. Ποσοτικοί στόχοι για αστικά λύματα. Ευαίσθητες περιοχές. Κριτήρια προσδιορισμού ευαίσθητων και λιγότερο ευαίσθητων περιοχών. Βιομηχανικά λύματα. Λυματολάσπη. Απαιτήσεις για τα αστικά λύματα. Μέθοδοι αναφοράς για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της επεξεργασίας].
- Γ. Ποιοτικά χαρακτηριστικά λυμάτων (αστικά λύματα, βιομηχανικά λύματα).
- Δ. Βιολογικοί καθαρισμοί. Βασικές έννοιες, υπολογισμός συνολικής παροχής, επιλογή μεθόδου επεξεργασίας και καθορισμός αποδέκτη, επιλογή χώρου. Τεχνική, νομική, αναπτυξιακή και κοινωνικοοικονομική διάσταση της εγκατάστασής τους.
- Ε. Χρήση επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση (εθνική νομοθεσία – ελάχιστες απαιτήσεις, τεχνολογίες, συγκριτική ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, στοιχεία κόστους).
- ΣΤ. Ειδικές διατάξεις για την επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων τουριστικών εγκαταστάσεων.
- Ζ. Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65 για τη διάθεση λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων. Αδειοδότηση.
- Η. Μελέτη διάθεσης λυμάτων.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Τυπικές – πρόσωπο με πρόσωπο – διαλέξεις σε συνδυασμό με δραστηριότητες – ασκήσεις μέσα την τάξη και εργαστηριακή επίδειξη.</li><li>• Άσκηση προσομοίωσης μιας απολύτως ρεαλιστικής εφαρμογής (case study), προκειμένου οι φοιτητές, μέσω μιας εναλλακτικής εκπαιδευτικής προσέγγισης να κατανοήσουν τα πραγματικά προβλήματα του πεδίου εφαρμογής και να διατυπώσουν τεκμηριωμένες προτάσεις (ομαδική εργασία).</li><li>• Σύγχρονα και ασύγχρονα μέσα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης</li></ul>
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Πρόσβαση σε βάση δεδομένων και εξειδικευμένο λογισμικό κωδικοποίησης, αναζήτησης και διαχείρισης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.</li><li>• Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές.</li><li>• Υποστήριξη εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της ιστοσελίδας.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσιάσεις PowerPoint, video και συνδέσεις με εξειδικευμένες ιστοσελίδες μέσω internet.</li> </ul>												
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Διαδραστική Διδασκαλία</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Προετοιμασία για συγγραφή, συγγραφή και παρουσίαση σύντομης εργασίας (ομαδικής) στα πλαίσια των ασκήσεων πράξης του μαθήματος</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	30	Διαδραστική Διδασκαλία	9	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	90	Προετοιμασία για συγγραφή, συγγραφή και παρουσίαση σύντομης εργασίας (ομαδικής) στα πλαίσια των ασκήσεων πράξης του μαθήματος	21	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου											
	Διαλέξεις	30											
	Διαδραστική Διδασκαλία	9											
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	90											
Προετοιμασία για συγγραφή, συγγραφή και παρουσίαση σύντομης εργασίας (ομαδικής) στα πλαίσια των ασκήσεων πράξης του μαθήματος	21												
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>												
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής (70%)</p> <p>Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (15%)</p> <p>Συγγραφή σύντομης εργασίας (ομαδικής) στα πλαίσια των ασκήσεων πράξης του μαθήματος (15%)</p>												

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alexakis D. (2011), Assessment of water quality in the Messolonghi-Etoliko and Neochorio region (West Greece) using hydrochemical and statistical analysis methods. Environmental Monitoring and Assessment, 182:397-413, DOI 10.1007/s10661-011-1884-2.
- Alexakis D., Gotsis D., Giakoumakis S. (2012) Assessment of drainage water quality in pre- and post-irrigation seasons for supplemental irrigation use. Environmental Monitoring and Assessment, 184 (8) 5051-5063, DOI 10.1007/s10661-011-2321-2.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2010) Εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/EK στην Ελλάδα. Κατάσταση 2009. Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Αθήνα, Ιούνιος 2010.
- (<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=P25AiMwRwdk%3D&tabid=251>)
- Ζανάκη Κ. (2001) Έλεγχος Ποιότητας Νερού. 2<sup>η</sup> Έκδοση. Εκδόσεις ΙΩΝ. Αθήνα.

- Καλαβρουζιώτης Ι. (2015) Αειφορική Διαχείριση Εδαφικών Πόρων και Αποβλήτων. 2<sup>η</sup> Έκδοση. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
- Κούγκολος Α. (2007) Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική. Εκδόσεις Τζιόλα.
- Metcalf & Eddy (2014) Μηχανική Υγρών Αποβλήτων. Επεξεργασία και Επαναχρησιμοποίηση. 4η Έκδοση. Τόμος Α. Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσσαλονίκη 2014.
- Τσόγκας Χ. (2008) Δίκτυα αποχέτευσης και επεξεργασία λυμάτων. Εκδόσεις Ιων. Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2012) Κείμενο κατευθυντήριων γραμμών για τη διαχείριση λυμάτων μικρών οικισμών. Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα 2012.
- Υπουργική Απόφαση: Αριθ. Ειβ 221/65. Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων (ΦΕΚ 138/Β/24-2-65).
- U.S. Environmental Protection Agency (2006) Land Treatment of Municipal Wastewater Effluents. Process Design Manual. EPA/625/R-06/016, Land Remediation and Pollution Control Division, National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, September 2006.
- Vlachopoulos N., Skordaki E.M., Alexakis D. (2012) Case Study: 16 Years of Optimizing the Performance of Sewage and Water Treatment Plants at Canadian Military Facilities. Protection and Restoration of the Environment XI. Thessaloniki July 3-6, 2012, Greece.