

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΝΕΟ ΜΑΘΗΜΑ</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	5 <sup>ο</sup> έως 8 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ		
<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>
ΘΕΩΡΙΑ		2	2
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ		2	2
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ		-	-
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		4	4
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΟ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	ΟΧΙ		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

### 1. 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

Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ & ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ παρέχει στους φοιτητές να ξεκαθαρίσουν τις διαφορετικές χρήσεις του νερού και επομένως να επιλέγει τα κριτήρια ελέγχου της ποιότητας του νερού. Πόσο σημαντικό είναι η συνεκτίμηση πολλών παραμέτρων (χημικών, μικροβιολογικών, φυσικών, ραδιολογικών) για την τελική εκτίμηση της ποιότητας του νερού. Να εκτιμά πότε η υγεία του ανθρώπου εκτίθεται από την κακή ποιότητα του νερού με βάση την ισχύουσα νομοθεσία. Τέλος να είναι ένας άξιος σύμβουλος σε θέματα τεχνολογίας & επεξεργασίας νερού.

#### 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

- Ο φοιτητής/τρια μπορεί να αξιολογεί τα εργαστηριακά αποτελέσματα
- Ο φοιτητής/τρια να μπορεί να υποστηρίξει μονάδες επεξεργασίας & εμφιάλωσης νερού.
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική εργασία
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

## 2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### Περίγραμμα Θεωρίας

1. Σημασία του νερού. Υδρολογικός κύκλος. Σύσταση του νερού.
2. Υδατογενείς επιδημίες.
3. Βιολογικές & φυσικοχημικές διεργασίες στο νερό.
4. **Επιφανειακά, υπόγεια, θαλάσσια, πόσιμα, ιαματικά και νερά κολύμβησης.** Διαφοροποιήσεις & ποιοτικά τους χαρακτηριστικά.
5. Διαφοροποίηση φυσικών & ρυπασμένων υδάτων.
6. Επίδραση της ρύπανσης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού.
7. Τοξικές οργανικές ενώσεις.
8. Μέθοδοι προεπεξεργασίας νερού.
9. Φυσική & χημική καθίζηση, νερού.
10. Κροκίδωση, προσρόφηση, ιονανταλλαγή.
- 11.. Χρήση εκλεκτικών μεμβρανών για μικροδιήθηση, υπερδιήθηση, νάνοδιήθηση.
12. Αντίστροφη ώσμωση. Αφαλάτωση
13. Νομοθεσία.

### Περίγραμμα φροντιστηρίου

1. Δειγματοληψία (για αναλύσεις μικροβιολογίας και χημείας) - διατήρηση δείγματος.
2. Προσδιορισμός pH, αγωγιμότητας, οξύτητας, αλκαλικότητας, ολικής σκληρότητας.
3. Μικροβιολογικός έλεγχος νερού (OMX22,37, E. Coli, Coliforms, Enterococci)
4. Προσδιορισμός υπολειμματικού και ολικού χλωρίου.
5. Ποσοτικός προσδιορισμός ιόντων χρωματομετρικά ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ )
7. Προσδιορισμός βαθμού υφαλμύρωσης.
8. Προσδιορισμός συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων.
9. Προσδιορισμός BOD & COD.
10. Προσδιορισμός σχέσης ποσότητας κροκιδωτικού σε σχέση με το pH.
11. Απομάκρυνση απορρυπαντικών & οργανικών ενώσεων με ενεργό άνθρακα.
12. Απομάκρυνση κατιόντων ή ανιόντων από το νερό με κατιοντική ή ανιοντική ρητίνη.
13. Χλωρίωση – αποχλωρίωση του νερού.

## 3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

- Διαλέξεις στο αμφιθέατρο και

<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>εργαστηριακές ασκήσεις στον εργαστηριακό χώρο.</li> </ul>														
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρήση διαφανειών Powerpoint.</li> <li>Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail.</li> <li>Χρήση του e-class</li> </ul>														
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> 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. 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 data-bbox="683 427 1038 488">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1038 427 1350 488">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="683 488 1038 521">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1038 488 1350 521">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 521 1038 589">Ασκήσεις Πράξης-Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1038 521 1350 589">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 589 1038 622">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="1038 589 1350 622">0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 622 1038 656">Αυτοτελής μελέτη θεωρίας</td> <td data-bbox="1038 622 1350 656">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 656 1038 757">Εβδομαδιαίες ατομικές αναφορές αξιολόγησης φροντιστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1038 656 1350 757">22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 757 1038 857"><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></td> <td data-bbox="1038 757 1350 857"><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26	Ασκήσεις Πράξης-Φροντιστήριο	26	Εργαστηριακές ασκήσεις	0	Αυτοτελής μελέτη θεωρίας	26	Εβδομαδιαίες ατομικές αναφορές αξιολόγησης φροντιστηριακών ασκήσεων	22	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>100</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	26														
Ασκήσεις Πράξης-Φροντιστήριο	26														
Εργαστηριακές ασκήσεις	0														
Αυτοτελής μελέτη θεωρίας	26														
Εβδομαδιαίες ατομικές αναφορές αξιολόγησης φροντιστηριακών ασκήσεων	22														
<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>100</b>														
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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.</p>	<p>I. <b>Αξιολόγηση στη θεωρία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Γίνεται γραπτώς</li> <li>Η εξέταση στη θεωρία γίνεται μόνο εφ' όσον έχει ολοκληρωθεί η παρακολούθηση των εργαστηριακών ασκήσεων.</li> <li>Ο βαθμός σε αυτή συμμετέχει κατά 75% στον τελικό βαθμό</li> </ul> <p>II. <b>Αξιολόγηση στο φροντιστήριο</b></p> <p><b>Η αξιολόγηση των φροντιστηρίων περιλαμβάνει:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ολοκλήρωση των φροντιστηριακών ασκήσεων</li> <li>Παράδοση γραπτής εργασίας για κάθε φροντιστηριακή άσκηση (Α)</li> <li>Γραπτή εξέταση (Β)</li> </ul> <p><b>Βαθμός φροντιστηρίου: 25% (Α) + 75% (Β)</b></p> <p><b>Τελικός βαθμός</b> <b>75% βαθμός θεωρίας + 25% βαθμός Φροντιστηρίου</b></p>														
<p><b>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fred Pontius (Technical Editor), Water quality and treatment, A handbook of community water supplies, American water Works association McGraw-Hill, 4<sup>th</sup> Edition ISBN 0-07-001540-6</li> <li>- ΑΡΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, James Girard, 3<sup>η</sup> Έκδοση, Παρισιανού Ανώνυμη Εκδοτική</li> </ul>															

Εισαγωγική Εμπορική Εταιρεία Επιστημονικών Βιβλίων, 2015.

- Water treatment plant design, American Society of Civil Engineers & American water works association, McGraw 1990 2<sup>nd</sup> Edition.

- Τσώνης Σ, Καθαρισμός νερού, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2003.

- Μήτρακας Μ., Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ Θεσσαλονίκη 2001.

- Ζανάκη Κ. Έλεγχος ποιότητας νερού. 2001. Εκδόσεις ΙΩΝ.

- Υδατική Χημεία Θεωρία μοντέλα και περιβαλλοντικές εφαρμογές. Νικολαΐδης Ν. Εκδόσεις Ζήτη 2005.

- Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού. Μ. Μήτρακας Εκδόσεις Τζιόλα Θεσσαλονίκη 2016.

- Διεργασίες καθαρισμού νερού & λυμάτων. Κ. Χρυσικόπουλος, Εκδόσεις Τζιόλα 2018

- Περιβαλλοντική χημεία & μηχανική. Νταρακάς Ευθ., Πεταλά Μ., Τσιρίδης Β. Εκδόσεις Τζιόλα 2020

### **Συμπληρωματική Βιβλιογραφία**

Σημειώσεις του διδάσκοντα και το πλήρες υλικό των διαλέξεων της θεωρίας και των εισαγωγικών παρουσιάσεων των εργαστηρίων, τα οποία είναι διαθέσιμα μέσω της πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης