

## 8.20 Περιβαλλοντική Υδραυλική

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>CE0853</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>8</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Περιβαλλοντική Υδραυλική		
<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>	
	3	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδικευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Μάθημα Ειδικότητας ΜΕ		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-- --		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV217/">https://eclass.uniwa.gr/courses/CIV217/</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Η εκμάθηση των βασικών στοιχείων ανάπτυξης και εφαρμογής αριθμητικών μοντέλων στον επιστημονικό τομέα της Περιβαλλοντικής Υδραυλικής. Εξαιρετικής σημασίας είναι η γνώση σχετικά με τα πεδία εφαρμογής και τις απαραίτητες παραμέτρους που πρέπει να περιλαμβάνονται σε ένα αριθμητικό μοντέλο. Με την ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής θα είναι σε θέση:</p> <p>Α) Να προσδιορίζει τις βασικές διαδικασίες μεταφοράς και ανάμιξης ρύπων σε υδάτινους αποδέκτες.</p> <p>Β) Να αναπτύσσει και να εφαρμόζει μοντέλα ανάμιξης ρύπων.</p> <p>Γ) Να εκτιμά την ποιότητα επιφανειακών υδάτων.</p> <p>Δ) Να εκτιμά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εκμετάλλευση των υδατικών πόρων.</p> <p>ΣΤ) Να εκτιμά την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.</p>
--

Z) Να επιλέγει την κατάλληλη διάταξη διάθεσης υγρών αποβλήτων.

H) Να συμμετέχει σε έργα διαχείρισης υδατικών πόρων.

#### 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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	.....
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

Το μάθημα αποσκοπεί στις παρακάτω γενικές ικανότητες:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Προαγωγή της δημιουργικής και επ

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή. Βασικές έννοιες και ορισμοί (συγκέντρωση, αραίωση, στρωματοποίηση κτλ). Προβλήματα περιβαλλοντικής υδραυλικής. Πηγές και είδη ρύπανσης σε επιφανειακά υδατικά συστήματα. Διαδικασίες μεταφοράς ρύπων. Διαστατική ανάλυση.
2. Εισαγωγή στην τύρβη. Πεδίο ροής (ταχυτήτων και συγκεντρώσεων). Η φύση της τύρβης. Προσομοίωση της τύρβης. Προσομοίωση τυρβώδους ιξώδους (αλγεβρικά μοντέλα, μοντέλα μίας εξίσωσης, μοντέλα δύο εξισώσεων κτλ). Οριακές συνθήκες (στερεόριο και ελεύθερη επιφάνεια)
3. Εξίσωση μεταγωγής – διάχυση. Νόμος Fick. Μονοδιάστατη εξίσωση μεταγωγής - διάχυσης. Λύσεις της εξίσωσης για διάφορες αρχικές και οριακές συνθήκες.
4. Ανάμιξη σε φυσικά υδατορρέυματα. Τυρβώδης διάχυση και διασπορά. Κατακόρυφη, εγκάρσια και διαμήκης ανάμιξη. Αναλυτικές λύσεις και εφαρμογές. Μέτρηση παροχής υδατορρέυματος με χρήση ιχνηθέτη.
5. Ποιότητα υδάτων σε φυσικά υδατορρέυματα. Μονοδιάστατα μοντέλα ποιότητας υδάτων. Μοντέλα αποξυγόνωσης ποταμών. Διεργασίες οργανικής ρύπανσης. Προσομοίωση ποιότητας ύδατος σε φυσικό υδατόρρευμα. Μοντέλο Streeter – Phelps.
6. Ανάμιξη σε ταμιευτήρες & λίμνες. Λειτουργία ταμιευτήρα (ετήσιος κύκλος, στρωματοποίηση κτλ). Κατακόρυφη και οριζόντια ανάμιξη στο επιλίμνιο και υπολίμνιο.
7. Τυρβώδεις ανωστικές ροές. Βασικές έννοιες και παράμετροι. Τυρβώδεις φλέβες και πλούμια. Επίδραση στρωματοποίησης και εγκαρσίων ρευμάτων.
8. Μηχανική διάθεση λυμάτων σε υδάτινους αποδέκτες. Υποθαλάσσιοι αγωγοί διάθεσης υγρών λυμάτων. Διαχυτήρες. Τύποι και διάταξη διαχυτήρων. Σχεδιασμός και υδραυλική ανάλυση υποβρυχίου συστήματος διάθεσης. Διάθεση θερμού νερού και αλμολοίπου. Χρήση εμπορικού λογισμικού (π.χ. VisualPlumes).

### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο & με εξ αποστάσεως εκπαίδευση
--	--

<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b></p> <p><i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές.</p>															
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p><i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Δραστηριότητα</b></th> <th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη βιβλιογραφίας</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Επίλυση ασκήσεων</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>150</b></td> </tr> </tbody> </table>		<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	39	Μελέτη βιβλιογραφίας	45	Επίλυση ασκήσεων	34	Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας	32			<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>
<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>															
Διαλέξεις	39															
Μελέτη βιβλιογραφίας	45															
Επίλυση ασκήσεων	34															
Εκπόνηση μελέτης (project) κ Συγγραφή εργασίας	32															
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>															
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Γραπτή εξέταση 2,5-ωρης διάρκειας</p> <p>Επίλυση Προβλημάτων, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης</p> <p>Γραπτή Εργασία / Θέμα</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές πριν την εξέταση, η επιμέρους βαθμολογία των θεμάτων αναγράφεται σε αυτά και η τελική βαθμολογία είναι προσβάσιμη μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας του Ιδρύματος. Επιπλέον, οι φοιτητές μπορούν να δουν το γραπτό τους και την επιμέρους βαθμολογία στα θέματα, να τους δοθούν διευκρινήσεις σχετικά με αυτές και, τέλος, να επισημανθούν τα όποια λάθη τους.</p> <p>Η γλώσσα αξιολόγησης είναι η ελληνική εκτός και αν οι φοιτητές προέρχονται από το πρόγραμμα Erasmus, οπότε η εξέταση γίνεται στα αγγλικά.</p>															

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p><u>Ελληνική Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Περιβαλλοντική Υπολογιστική Ρευστομηχανική, Γεώργιος Συλαίος &amp; Κωνσταντίνος Μουτσόπουλος (2015). ISBN: 978-960-603-433-6 (www.kallipos.gr).</li> <li>2. Υπολογιστικές Τεχνικές Υδραυλικής Μηχανικής, Ιωάννης Β. Σούλης (2015). ISBN: 978-960-603-044-4 (www.kallipos.gr).</li> <li>3. Παράκτια Μηχανική Θαλάσσια Περιβαλλοντική Υδραυλική, Γιάννης Ν. Κρεστενίτης, Κατερίνα Δ. Κομπιάδου, Χρήστος Β. Μακρής, Γιάννης Σ. Ανδρουλιδάκης &amp; Θεοφάνης Β. Καραμπάς (2015). ISBN: 978-960-603-253-0 (www.kallipos.gr).</li> <li>4. Περιβαλλοντικά μοντέλα. Τύχη και μεταφορά ρύπων στον αέρα, νερό και έδαφος, Schnoor Jerald L. (2003). ISBN: 978-960-805-097-6. Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.</li> <li>5. Περιβαλλοντική Υδραυλική – Τεύχος 1 Εισαγωγή, Ι. Δ. Δημητρίου &amp; Δ. Ι. Δημητρίου (2011). ISBN: 978-960-330-675-7. Εκδόσεις ΦΟΥΝΤΑΣ.</li> <li>6. Υδραυλική περιβάλλοντος και ποιότητα επιφανειακών υδάτων, Βασίλειος Ζ. Αντωνόπουλος (2010). ISBN: 978-960-418-231-2. Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.</li> <li>7. Υδραυλική Περιβάλλοντος, Κωτσοβίνος Νικόλαος &amp; Αγγελίδης Παναγιώτης (2008). ISBN: 978-960-665-327-8. Εκδόσεις ΣΠΑΝΙΔΗΣ.</li> </ol> <p><u>Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Advances in Environmental Fluid Mechanics, Dragutin T. Mihailovic &amp; Carlo Gualtieri (Editors) (2010). ISBN 978-981-429-300-6. World Scientific.</li> </ol>
--

2. Diffusion Models of Environmental Transport, Bruce Choy & Danny D. Reible (1999). ISBN 978-156-670-414-4. CRC Press.
3. Environmental Fluid Mechanics (Lecture Notes), Benoit Cushman-Roisin (2019). (<http://www.dartmouth.edu/~cushman/courses/engs151/chapters.html>).
4. Environmental Fluid Mechanics, Hillel Rubin & Joseph Atkinson (2001). ISBN 978-082-478-781-3. CRC Press.
5. Environmental Fluid Mechanics. Memorial Volume in Honour of Prof. Gerhard H. Jirka. W. Rodi & M. Uhlmann (Editors) (2012). ISBN 978-0-203-80396-7. CRC Press.
6. Environmental Hydraulics for Open Channel Flows, Hubert Chanson (2004). ISBN: 0-7506-6165-8. Elsevier.
7. Environmental Hydraulics. Vijay P. Singh & Willi H. Hager (Editors) (1996). ISBN 978-90-481-4686-4. Springer-Science & Business Media.
8. Environmental Modeling Using MATLAB (2nd Edition), Ekkehard Holzbecher (2012), ISBN: 978-3-642-22042-5. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
9. Free-Surface Flow: Environmental Fluid Mechanics, Nikolaos D. Katopodes (2018), ISBN: 978-012-815-489-2. Butterworth-Heinemann.
10. Introduction to Environmental Engineering and Science (3rd Edition), Gilbert M. Masters & Wendell P. Ela (2014), ISBN: 978-1-292-02575-9. Pearson.
11. Mixing and Dispersion in Flows Dominated by Rotation and Buoyancy. Herman J. H. Clercx & Gertjan F. Van Heijst (Editors) (2018). ISBN 978-3-319-66886-4. Springer.
12. Mixing in Inland and Coastal Waters, H. B. Fischer, E. J. List, R. C. Y. Koh, J. Imberger and N. H. Brooks (1979). ISBN 0-12-258150-4. Academic Press Inc. (USA).
13. Turbulent Jets and Plumes - A Lagrangian Approach, Joseph Hun-wei Lee & Vincent Chu (2003), ISBN: 978-1-4615-0407-8. Springer US.
14. Water Quality Modelling for Rivers and Streams, Marcello Benedini and George Tsakiris (2013). ISBN: 978-94-007-5508-6. Springer.
15. Water-Quality Engineering in Natural Systems, David A. Chin (2006). ISBN: 978-0-471-71830-7. John Wiley & Sons, Inc .