

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ (ΕΠΙΠΕΔΟΥ 7)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΥΔ0620	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Προσομοίωση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Πόρων		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</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>			
<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, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης γενικών γνώσεων και ανάπτυξης δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνικά. Αν υπάρχουν φοιτητές ERASMUS δίνεται υλικό στα αγγλικά και το θέμα/εξετάσεις του μαθήματος γίνονται στα Αγγλικά.		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uth.gr/courses/CULT_U_219/">https://eclass.uth.gr/courses/CULT_U_219/</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>Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή και κατανόηση των υπολογιστικών μοντέλων προσομοίωσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.</p> <p>Το μάθημα βοηθά τους φοιτητές να αναπτύξουν την τεχνική και διανοητική τους ικανότητα ετοιμάζοντας τους για την εργασία σαν μηχανικοί και για μεταπτυχιακές σπουδές. Το μάθημα παρουσιάζει στους φοιτητές τις μεθοδολογίες προσδιοριστικής και στοχαστικής προσομοίωσης με χρήση υπολογιστικών μοντέλων προσομοίωσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.</p> <p>Στο τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Γνώση και κατανόηση των φυσικών διαδικασιών επιφανειακής και υπόγειας υδρολογίας λεκανών απορροής</li> <li>➤ Ικανότητα να εφαρμόζουν προσδιοριστικά (αδρομερή, ημι-κατανεμημένα και κατανεμημένα) μοντέλα για την προσομοίωση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων</li> </ul>

- Γνώση και κατανόηση της βελτιστοποίησης μοντέλων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων για επιχειρησιακές εφαρμογές
- Ικανότητα να υπολογίσουν παραμέτρους μοντέλων προσομοίωσης με χρήση Γ.Σ.Π.
- Ικανότητα να υπολογίσουν τη χωρική κατανομή ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών με προσδιοριστικές, γεωστατιστικές, συνδυαστικές και υβριδικές μεθοδολογίες
- Ικανότητα να εφαρμόζουν διαχειριστικά σενάρια προσομοίωσης επιφανειακών και υπόγειων 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

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία στο εργαστήριο
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση υδραυλικών έργων και έργων διαχείρισης υδατικών πόρων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Κριτική ικανότητα
- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή. Μαθηματικά μοντέλα βροχής-απορροής. Ταξινόμηση υδρολογικών μοντέλων. Παρουσίαση μοντέλων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
2. Βελτιστοποίηση μοντέλων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Ρύθμιση παραμετρικών μοντέλων. Δοκιμαστική και αυτόματη ρύθμιση και πιστοποίηση μοντέλων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
3. Συστήματα υδρολογικής προσομοίωσης μεγάλων λεκανών απορροής.
4. Υδρολογικές και υδραυλικές μεθοδολογίες διόδευσης απορροής. Ζεύξη υδρολογικών μοντέλων και μοντέλων υπόγειων υδάτων.
5. Μοντελοποίηση ποιοτικών χαρακτηριστικών υπόγειων νερών. Διάδοση ρύπανσης
6. Τρωτότητα των υπόγειων νερών στην εξωτερική ρύπανση και απορρύπανση υπόγειων υδροφορέων.
7. Υφαλμύριση υπόγειων νερών και μοντελοποίηση του φαινομένου.
8. Ανάλυση υδρολογικών χρονοσειρών. Δομή και ιδιότητες υδρολογικών χρονοσειρών. Προσδιοριστικές συνιστώσες υδρολογικής χρονοσειράς. Μέθοδοι ανάλυσης χρονοσειρών.
9. Εκτίμηση χωρικής κατανομής υδρομετεωρολογικών παραμέτρων. Προσδιοριστικές μέθοδοι και μέθοδοι γεωστατιστικής
10. Εκτίμηση χωρικής κατανομής υδρομετεωρολογικών μεταβλητών και ποιοτικών παραμέτρων. Μέθοδοι γεωστατιστικής, συνδυαστικές μεθοδολογίες.

11. Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην Υδρολογική Προσομοίωση. Τεχνικές εκτίμησης υδρολογικών λεκανών και γεωμορφολογικών παραμέτρων με χρήση Γ.Σ.Π.
12. Εφαρμογές κατανεμημένων μοντέλων επιφανειακής και υπόγειας υδρολογίας σε λεκάνες απορροής
13. Εκτίμηση αβεβαιότητας μοντέλων προσομοίωσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
14. Συνολική θεώρηση του μαθήματος

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>		
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Διαλέξεις με PowerPoint, Σημειώσεις, Ασκήσεις και Ανακοινώσεις στο e-class</p>		
<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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>	
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>14 * 4 = 56 ώρες</p>	
	<p>Θέμα (Project)</p>	<p>64 ώρες</p>	
	<p>Μελέτη</p>	<p>30 ώρες</p>	
<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><b>Γλώσσα Αξιολόγησης</b> Ελληνικά (Αγγλικά για φοιτητές Erasmus)</p>		
	<p><b>Μέθοδοι αξιολόγησης</b> Οι διαλέξεις του μαθήματος συνδυάζονται με αντίστοιχες ατομικές ή/και ομαδικές εργαστηριακές ασκήσεις και εφαρμογές στις οποίες βασίζεται σημαντικό τμήμα της αξιολόγησης. Παράλληλα, εκπονείται ολοκληρωμένο θέμα εξαμήνου, με συγκεκριμένο παράδειγμα στο οποίο δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση των μεθόδων και τεχνικών ανάλυσης που παρουσιάζονται.  <u>100% Θέμα:</u> Εφαρμογές προσομοίωσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Υποχρεωτική παράδοση θέματος. Τεχνική Έκθεση. Προφορική εξέταση: Παρουσίαση Θέματος</p>		

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

**Ελληνική Βιβλιογραφία:**

Βουδούρης, Κ. 2022. Εκμετάλλευση και Διαχείριση Υπόγειου Νερού, 2η Έκδοση. Εκδόσεις Τζιόλα.  
Καραμούζης, Δ. Υδραυλική και Διαχείριση Υπογείων Υδάτων. 2013 Εκδόσεις Γράφημα.  
Κουτσογιάννης, Δ., Ξανθόπουλος, Θ., 1999. Τεχνική Υδρολογία [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (<http://hdl.handle.net/11419/5888>).

Μάρης, Φ., Παπαρίζος, Σ., Καράτζιος, Γ., 2014. Υδρογεωπληροφορική, Μοντελοποίηση και Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων. Εκδόσεις Δίσιγμα, ISBN: 978-960-9495-43-1.

Μιμίκου, Μ., 2006. Τεχνολογία Υδατικών Πόρων, 3<sup>η</sup> Έκδοση, Εκδόσεις Α. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε., ISBN: 978-960-7530-79-0.

Τολίκας, ΔΚ, 1997. Υπόγεια υδραυλική. Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη.

Τσακίρης, Γ., 2012. Υδατικοί Πόροι Ι. Τεχνική Υδρολογία, Εκδόσεις Συμμετρία, ISBN: 978-960-266-380-6.

#### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:**

Anderson, M.; Woessner, W.; Hunt, R. Applied Groundwater Modeling, Simulation of Flow and Advective Transport; Academic Press: 2015.

Anderson, M.G., and J.J. McDonnell (eds.), 2005. Encyclopedia of Hydrological Sciences, Wiley Publications.

Bear, J. Hydraulics of groundwater; Courier Corporation: 2012.

Beven, K.J., 2012. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer, 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

Karamouz, M., Nazif, S., Falahi, M., 2013. Hydrology and Hydroclimatology: Principles and Applications. CRC Press.

Maidment, D.R., (ed.), 1993. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill.

Mays, L.W., 2010. Water Resources Engineering, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley & Sons.

Mimikou, M., Baltas, E. and Tsihrintzis, V., 2016. Hydrology and Water Resources System Analysis, July 2016, Textbook – 448 Pages – 208 B/W Illustrations, ISBN 9781466581302, CRC Press, Taylor and Francis Group.

Todd, D. K., & Mays, L. W. (2004). Groundwater hydrology. John Wiley & Sons.

*- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

Advances in Water Resources, Environmental Modelling and Software, Groundwater, Groundwater Monitoring & Remediation, Journal of Hydrology, Hydrological Processes, Water, Hydrogeology Journal, Hydrology, Hydrological Sciences Journal, International Journal of Water Resources Development, Water Resources Management, River Research and Application, Water Resources Research, Journal of Flood Risk Management, Journal of the American Water Resources Association, Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, Journal of Groundwater Science and Engineering Journal of Hydraulic Engineering, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Journal of Hydrologic Engineering, Journal of Water Resources Planning and Management, Hydrology and Earth System Sciences, Natural Hazards and Earth System Sciences, Advances in Geosciences.