

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Διαχείριση υπόγειων υδατικών πόρων**

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	WBCC-511ws	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Διαχείριση υπόγειων υδατικών πόρων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις, Ασκήσεις	3	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδίκευσης «Νερό σε έλλειψη»		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	<a href="https://eclass.uoa.gr/courses/GEOL574/">https://eclass.uoa.gr/courses/GEOL574/</a>		

**ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**Μαθησιακά Αποτελέσματα**

Ο στόχος του μαθήματος είναι να προσφέρει στους φοιτητές γνώσεις σχετικές με τον τρόπο κίνησης του νερού στους υπόγειους υδροφορείς, τις μεθοδολογίες απόληψής του, τις στρατηγικές αύξησης των αποθεμάτων του σε μικροκλίμακα και μακροκλίμακα, την διερεύνηση και αντιμετώπιση φαινομένων ρύπανσης και την εκπαίδευση των σπουδαστών στη χρήση ειδικών λογισμικών για την ποιοτική και ποσοτική παρακολούθηση των υπόγειων υδατικών πόρων.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Να αντιλαμβάνονται τη συνιστώσα των υπογείων νερών στο πλαίσιο του υδρολογικού κύκλου και πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει το υδρολογικό ισοζύγιο.

Να εκπονούν προγράμματα ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας.

Να αξιολογούν τις μορφολογικές, γεωλογικές, υδρογεωλογικές και τεκτονικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή μελέτης.

Να αναγνωρίζουν τις κύριες υδραυλικές παραμέτρους ενός υδροφορέα και την πορεία κίνησης του υπογείου νερού.

Να έρθουν σε επαφή με το Ελληνικό και το Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο και την υφιστάμενη Πολιτική σε θέματα υδατικών πόρων (εθνικών και διασυνοριακών).

Να αντιλαμβάνονται τον τρόπο λειτουργίας ενός μοντέλου προσομοίωσης και την χρήση και χρησιμότητα των καινοτόμων τεχνικών που συντελούν στην αντίληψη του καθορισμού της κίνησης του υπογείου νερού ενός υδροφορέα.

Να αναγνωρίζουν προβλήματα διαχείρισης υπόγειων υδατικών πόρων και να εκτιμούν τις κοινωνικές, πολιτικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με αυτά.

Να προσδιορίζουν τις μέγιστες δυνατές ποσότητες απόληψης νερού, ώστε να μην διαταράσσεται η αειφορία των πηγών ή γεωτρήσεων.

Να αξιοποιήσουν τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) στη διαχείριση των υπόγειων υδατικών πόρων.

Να αξιολογούν ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα υπογείων νερών, εκτιμώντας αποτελεσματικά την κατάσταση του υδροφορέα.

Να αναγνωρίζουν συνήθη προβλήματα ποιότητας υπογείων νερών και να διερευνούν την ακριβή προέλευσή τους (γεωγενή ή ανθρωπογενή).

Να αντιλαμβάνονται την παρουσία, μεταγωγή και τρόπο διασποράς των ρύπων στα υπόγεια νερά και να εμβαθύνουν σε μεθόδους αντιμετώπισής τους.

**Γενικές Ικανότητες**

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια στα πλαίσια του μαθήματος είναι:

Ικανότητα μετατροπής της θεωρίας σε πράξη.

Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Ικανότητα αναζήτησης, ανάλυσης και σύνθεσης δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών.

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.

Λήψη αποφάσεων.

Αυτόνομη εργασία.

• Δυνατότητα συνεργασίας σε επίπεδο ομάδας.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Η διαθεσιμότητα των πόσιμων γλυκών νερών του πλανήτη ιδιαίτερα κάτω υπό συνθήκες Κλιματικής Αλλαγής είναι αυξομειούμενη και όχι σταθερή. Εκείνο όμως το οποίο είναι σταθερό ως μέγεθος είναι η διαρκής αύξηση

της ζήτησης του νερού, δεδομένης της εκθετικής αύξησης του πληθυσμού της γης, ιδιαίτερα κατά τα τελευταία 30 χρόνια. Δεδομένου ότι αναμένεται η αύξηση αυτή να συνεχιστεί και στις επόμενες δεκαετίες, η πίεση που θα δεχθούν οι υδατικοί πόροι, είναι αναμφισβήτητη. Στις δεδομένες αυτές συνθήκες, αποκτά ιδιαίτερη σημασία η διαχείριση των υπόγειων υδατικών πόρων, η οποία είναι ίσως μεγαλύτερης βαρύτητας τη στιγμή αυτή, ακόμα και από την αντίστοιχη των επιφανειακών υδατικών πόρων.

Εκπαιδευτικά αντικείμενα:

Μελέτη των μορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών, τεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στις λεκάνες απορροής και των συνοδών κλιματικών στοιχείων μιας περιοχής.

Καθορισμός των κύριων υδραυλικών παραμέτρων του υδροφορέα.

Καθορισμός του μηχανισμού λειτουργίας των πηγών.

Καθορισμός της κίνησης του υπογείου νερού – πιεζομετρικοί χάρτες.

Καθορισμός του υδρογεωλογικού μοντέλου της κίνησης του υπόγειου νερού – Μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης.

Περιγραφή του υδρολογικού ισοζυγίου.

Χρήση ιχνηλατών (tracers), τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (ΓΣΠ) για τον καθορισμό της κίνησης των υπογείων νερών ενός υδροφορέα.

Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ενός υδροφορέα με ταυτόχρονη περιγραφή της διακύμανσης των ποσοτικών παραμέτρων του χωρικά και χρονικά και δημιουργία διαγραμμάτων συσχέτισης παραμέτρων.

Εκτίμηση δυνατής ποσότητας απόληψης νερού με ταυτόχρονη διατήρηση της αειφορίας των πηγών.

Ανάπτυξη μεθοδολογιών τεχνητού εμπλουτισμού στις περιπτώσεις έλλειψης νερού.

Μελέτη της διεργασίας της αλληλεπίδρασης νερού-πετρώματος/εδάφους και του υδρογεωχημικού αποτυπώματος σε ένα υδροφορέα.

Μελέτη της υδρογεωχημείας των υπογείων νερών.

Περιγραφή των συνηθισμένων προβλημάτων ποιοτικής υποβάθμισης των υπογείων νερών.

Μέθοδοι διερεύνησης των πηγών ρύπανσης των υπογείων νερών.

Δημιουργία υδρογεωλογικών – υδρογεωχημικών χαρτών με τη χρήση ΓΣΠ.

#### ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές. Χρήση εξειδικευμένων λογισμικών για τη διαχείριση υπόγειων υδατικών πόρων. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω email και της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39 ώρες
	Ασκήσεις εξάσκησης	25 ώρες
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	90 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	154 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γραπτή τελική εξέταση (100%), που μπορεί να περιλαμβάνει: -Ερωτήσεις ανάπτυξης θεμάτων. -Ερωτήσεις σύντομης απάντησης. -Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας. -Ερωτήσεις κλειστού τύπου/Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής. -Επίλυση προβλημάτων από επιλεγμένες ασκήσεις. Β. Ασκήσεις. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου δίνονται στους φοιτητές ασκήσεις, οι οποίες πρέπει να λυθούν και να παραδώσουν σε συγκεκριμένη προθεσμία, ώστε ο φοιτητής να συμμετάσχει στην τελική γραπτή εξέταση.	

## ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Ελληνική

Βουδούρης, Κ. (2015). Εκμετάλλευση και διαχείριση υπογείου νερού. Εκδόσεις Τζιόλα.

Στουρνάρας, Γ. (2007). Νερό: περιβαλλοντική διάσταση και διαδρομή. Εκδόσεις Τζιόλα.

Ξενογλωσση

Appelo, C. A. J., & Postma, D. (2004). Geochemistry, groundwater and pollution. CRC press.

Karamouz, M., Ahmadi, A., & Akhbari, M. (2020). Groundwater hydrology: Engineering, planning, and management. Crc Press.

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

Kresic, N. (2006). Hydrogeology and groundwater modeling. CRC press.

Directive, W. F. (2000). EU Water framework directive. EC Directive, 60.

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Water resources management [Springer].

Environmental Earth Sciences [Springer].

Hydrogeology [Springer].

Groundwater for Sustainable Development [Elsevier].

Agricultural Water Management [Elsevier].

Water Research [Elsevier].

Water [Mdpi].