

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	248	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
<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>			
Διαλέξεις		2 ώρες	
Εργαστηριακές ασκήσεις		1 ώρα	
			3
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Γεωλογία - Γεωμορφολογία		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	ΟΧΙ		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</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"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει τις απαραίτητες γενικές γνώσεις στο αντικείμενο της Υδρογεωλογίας με ιδιαίτερη έμφαση στη σημασία του υπόγειου νερού και την συσχέτισή του ποσοτικά και ποιοτικά με το γεωλογικό υπόβαθρο, την αξιοποίησή του μέσω των υδρογεωτρήσεων και την εν γένει προστασία των υπόγειων υδατικών συστημάτων.</p> <p>Συγκεκριμένα, στο μάθημα της Υδρογεωλογίας οι φοιτητές θα κατανοήσουν σε βάθος την διαφορά μεταξύ υδρολογικής και υδρογεωλογικής λεκάνης, καθώς θα εντυπώσουν σε έννοιες όπως: ο υπόγειος υδροκρίτης, και θα κατανοήσουν την σημασία της κλίσης και της φοράς μέγιστης κλίσης των γεωλογικών σχηματισμών στην υπόγεια κίνηση του νερού και των ρύπων. Οι φοιτητές χρησιμοποιώντας τις γνώσεις από τα μαθήματα Γεωλογία-Ορυκτολογία 1^{ου} εξαμήνου και Γεωλογία-Γεωμορφολογία 4^{ου} εξαμήνου, θα συνθέσουν καινούργιες γνώσεις για την υδρογεωλογική συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών.</p> <p>Στα πλαίσια του μαθήματος θα συζητηθούν οι υδρογεωτρήσεις ως γεωργικές υποδομές μεγάλης σημασίας και θα αναλυθούν οι τρόποι εξόρυξης, οι αντλητικές τεχνικές και οι διαδικασίες επιλογής των κατάλληλων σημείων διάνοιξης (γεωλογική αποτύπωση, γεωφυσικές διασκοπήσεις).</p> <p>Η ποιότητα του υπόγειου νερού επηρεάζει ουσιαστικά τις ζωές των ανθρώπων και αποτελεί σημαντικό γεγονός η αποσαφήνιση της σύνδεσης της υδρογεωλογίας με την χημική σύσταση του νερού. Κρίνεται σημαντικό για τους φοιτητές να κατανοήσουν πως το γεωλογικό υπόβαθρο καθορίζει τόσο τα ποσοτικά αποθέματα όσο και την ποιότητα του υπόγειου νερού και πως οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις δημιουργούν</p>

αρνητικό αντίκτυπο λόγω εσφαλμένων πρακτικών χρήσης του υπόγειου νερού. Σημαντικά προβλήματα προερχόμενα από την ανθρωπογενή δραστηριότητα αποτελούν: η νιτρορύπανση, η υφαλμύριση των παράκτιων υδροφορέων από την υπεράντληση, αλλά και η κίνηση και συσσώρευση βαρέων μετάλλων και μικροπλαστικών. Αυτά τα καθοριστικής σημασίας θέματα για την αειφορία των υδατικών πόρων, θα συζητηθούν με τους φοιτητές με σκοπό να εμπεδώσουν τη διαδρομή των ρύπων στα υπόγεια υδατικά συστήματα, τους τρόπους αντιμετώπισης και προστασίας αυτών καθώς και τις συνέπειες σε επίπεδο περιβάλλοντος και ανθρώπινης υγείας.

Επιπλέον ζήτημα που εξετάζεται στο μάθημα της Υδρογεωλογίας είναι τα θερμομεταλλικά-ιαματικά νερά, τα οποία σχετίζονται με την γεωθερμία και τις γεωλογικές διεργασίες που την διέπουν αλλά και με τις ευεργετικές ιδιότητες για την ανθρώπινη υγεία και τον γεωτουρισμό.

Στα πλαίσια ενός περιβαλλοντικού σχεδιασμού βασικός πυλώνας είναι η κίνηση του υπόγειου νερού ως εκ τούτου, οι φοιτητές θα εκπαιδευτούν στις βασικές έννοιες της Υδρογεωλογικής Μοντελοποίησης με χρήση του ανοιχτού κώδικα MODFLOW (που αναπτύχθηκε από την Γεωλογική Υπηρεσία των Ηνωμένων Πολιτειών USGS), ενώ στα πλαίσια εργαστηριακής άσκησης θα οικειοποιηθούν με το λογισμικό ModelMuse για την κατασκευή υδρογεωλογικού μοντέλου προσομοίωσης υπόγειων ροών. Παράλληλα στους φοιτητές θα αναδειχθούν ειδικά λογισμικά όπως, AQUACHEM και HYDROWIN για την αξιολόγηση και ταξινόμηση υδροχημικών δεδομένων και την γεωχημική προσομοίωση των υπόγειων υδάτων, με τα Προγράμματα GRAPHER, SURFER και ARCGIS για την χωρική κατανομή των υδροχημικών παραμέτρων, με το πρόγραμμα PHREEQC για την εκτίμηση των δεικτών κορεσμού και την προέλευση των εν διαλύσει στοιχείων, με την εφαρμογή του Προγράμματος AQUIFER-TEST για την αξιολόγηση των αντλητικών δεδομένων και με το Πρόγραμμα STATISTIC-SPSS για την στατιστική ανάλυση συσχέτισης (Correlation Analysis) και την παραγοντική ανάλυση (R-Factor Analysis).

Συμπερασματικά, το μάθημα της Υδρογεωλογίας έχει σχεδιαστεί ως κατ' εξοχήν μάθημα εφαρμογής των γνώσεων που σχετίζονται με εφαρμογή μεθόδων έρευνας, εκμετάλλευσης και προστασίας των υπόγειων νερών. Στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες του υδρογεωλογικού περιβάλλοντος και εξοπλίζει τους απόφοιτους με τα απαραίτητα εργαλεία, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν σε υδρογεωλογικά θέματα στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία ή στην συνέχεια των μεταπτυχιακών τους σπουδών.

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...

- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Αντικείμενο της υδρογεωλογίας- Υδρολογικός κύκλος-Υδρολογικό ισοζύγιο.
2. Υδρογεωλογική συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών-Κατακόρυφη κατανομή του υπόγειου νερού-Υδροφόροι ορίζοντες-Πηγές και ταξινόμηση πηγών.
3. Κίνηση του υπόγειου νερού. Αντλητικές δοκιμασίες και υπολογισμός των υδραυλικών παραμέτρων.
4. Τεχνική των υδρογεωτρήσεων. Εντοπισμός υδροφόρων οριζόντων. Γεωφυσικές διασκοπήσεις.
5. Υδρογεωλογικά περιβάλλοντα, Κοκκώδη σχηματισμοί, Καρστικά συστήματα, Διαρρηγμένα πετρώματα.
6. Αποθέματα του υπόγειου νερού. Τεχνητός εμπλουτισμός.
7. Επιδράσεις του περιβάλλοντος στις διακυμάνσεις της στάθμης των υδροφόρων οριζόντων.
8. Υφαλμύριση των παράκτιων υδροφόρων
9. Ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών-Ρύπανση-Μόλυνση-Μέτρα προστασίας έργων υδροληψίας.
- 10.Θερμομεταλλικά-Ιαματικά νερά

1η Άσκηση	Κατασκευή χάρτη ισοπιεζομετρικών καμπυλών
2η Άσκηση	Αξιολόγηση ανάπτυξης πιεζομετρίας σε χαλαρούς και συμπαγείς σχηματισμούς, εκτίμηση των γεωυδραυλικών χαρακτηριστικών
3η Άσκηση	Αξιολόγηση δεδομένων μιας καρστικής ενότητας: Δυναμικότητα καρστικού υδροφόρου, Τεχνητός εμπλουτισμός, αξιολόγηση υδροχημικής ανάλυσης, καρστική απόπλυση
4η Άσκηση	Εκτίμηση γεωυδραυλικών παραμέτρων μέσω κοκκομετρικής ανάλυσης, αξιολόγηση χαρακτηριστικής καμπύλης αντλητικής δοκιμασίας
5η Άσκηση	Αξιολόγηση υδροχημικών αναλύσεων με χρήση των διαγραμμάτων PIPER και DUROV
6η Άσκηση	Εκτίμηση γεωυδραυλικών χαρακτηριστικών και υδροδυναμικότητας υδροφόρου ορίζοντα,
7η Άσκηση	Εκτίμηση γεωυδραυλικών παραμέτρων με εφαρμογή του τύπου DUPUIT
8η Άσκηση	Εκτίμηση γεωυδραυλικών παραμέτρων με εφαρμογή του τύπου THEIS
9η Άσκηση	Αξιολόγηση υδροχημικών αναλύσεων από περιοχή εμπλουτισμού σε περιοχή εκτόνωσης του υδροφόρου, πρότυπα χρήσης των υπόγειων νερών
10η Άσκηση	Αξιολόγηση ιχνηθετήσεων, εκτίμηση γεωυδραυλικών παραμέτρων
11η Άσκηση	Αξιολόγηση αντλητικών δεδομένων, ελεύθερου και υπό πίεση υδροφόρου ορίζοντα, επίλυση THEIS-COOPER-JACOB
12η Άσκηση	Υδρογεωλογική προσομοίωση υπόγειας ροής με χρήση του ελεύθερου λογισμικού MODFLOW και προσομοίωση ιόντων Cl και αγωγιμότητας για την απεικόνιση του μετώπου υφαλμυρίσης.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Αίθουσα διδασκαλίας													
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>														
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="679 488 1015 542">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1021 488 1406 542">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="679 551 1015 577">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1021 551 1406 577">24</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 586 1015 676">Εργαστηριακές Ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών</td> <td data-bbox="1021 586 1406 676">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 685 1015 712">Αυτοτελής μελέτη</td> <td data-bbox="1021 685 1406 712">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 721 1015 748"></td> <td data-bbox="1021 721 1406 748"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="679 757 1015 784">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1021 757 1406 784">75</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	24	Εργαστηριακές Ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών	12	Αυτοτελής μελέτη	39			Σύνολο Μαθήματος	75
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	24													
Εργαστηριακές Ασκήσεις που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών	12													
Αυτοτελής μελέτη	39													
Σύνολο Μαθήματος	75													
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ 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. Γραπτή τελική εξέταση στη θεωρία (50%) που περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης</p> <p>II. Γραπτή τελική εξέταση εργαστηριακής άσκησης (50%)</p>													

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <p>-Εφαρμοσμένη-Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία, Γ. Καλλέργης, Εκδόσεις ΤΕΕ</p> <p>-Γενική Υδρογεωλογία, Γ. Σούλιος, Εκδόσεις University Studio Press</p> <p>-Νερό-Περιβαλλοντική Διάσταση & Διαδρομή, Γ. Στουρνάρας, Εκδόσεις Τζιόλα.</p> <p>-Υδρογεωλογία Περιβάλλοντος, Υπόγεια Νερά & Περιβάλλον, Κ. Βουδούρης, Εκδόσεις Τζιόλα.</p> <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <p>-Hydrogeology Journal, International Association of Hydrogeologists, Springer</p> <p>-Πρακτικά Υδρογεωλογικών Συνεδρίων της Ελληνικής Επιτροπής Υδρογεωλογίας</p>
