

# Οδηγός Σπουδών Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
<http://mre.uowm.gr>





Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων  
Πολυτεχνική Σχολή  
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας  
Κοΐλα, Κοζάνη

Έκδοση 1<sup>η</sup> - Νοέμβριος 2019  
Επιμέλεια: Δρ. Καπαγερίδης Ιωάννης



## Πίνακας περιεχομένων

Ταυτότητα Τμήματος .....	5
Ίδρυση του Τμήματος .....	5
Στόχοι του Τμήματος .....	5
Προσωπικό .....	6
Διδακτικό – Ερευνητικό Προσωπικό .....	6
Ειδικό Διδακτικό, Τεχνικό και Εργαστηριακό Προσωπικό .....	11
Διοικητικό Προσωπικό – Γραμματεία .....	11
Υποδομές .....	12
Αίθουσες Διδασκαλίας.....	12
Εργαστήρια.....	12
Επαγγελματικά Δικαιώματα Μηχανικού Ορυκτών Πόρων .....	24
Φοιτητική Μέριμνα.....	27
Εκπαιδευτικές παροχές .....	27
Σίτιση.....	27
Στέγαση .....	27
Ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη .....	27
Φοιτητικά εισιτήρια .....	27
Βραβεία – Υποτροφίες .....	27
Περιγραφή Προγράμματος Σπουδών .....	28
Δομή του Προγράμματος .....	28
Κατευθύνσεις .....	28
Πρακτική Άσκηση.....	28
Διπλωματική Εργασία.....	29
1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	30
2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	30
3 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	30
4 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	31
5 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	31
6 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	31
7 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	32
8 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	32
9 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	33
Περιγράμματα Μαθημάτων .....	35
1 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	35
2 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	38

3 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	41
4 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	44
5 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	47
6 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	50
7 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	53
8 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	57
9 <sup>ο</sup> Εξάμηνο .....	68
Σύνδεση Προγράμματος Σπουδών με τα Επαγγελματικά Δικαιώματα .....	79
Μεταπτυχιακές Σπουδές .....	80
Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) .....	80
Διαχείριση και Μεταφορά Φυσικού Αερίου και Πετρελαίου .....	80
Διδακτορικές Σπουδές .....	81

## Ταυτότητα Τμήματος

### Ίδρυση του Τμήματος

Το Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων ιδρύθηκε με τον Νόμο 4610/2019 (ΦΕΚ 70/Α/07.05.2019) και ανήκει στην Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας με έδρα την Κοζάνη. Είναι το μοναδικό Τμήμα στη Βόρεια Ελλάδα και ένα από τα τρία Τμήματα σε ολόκληρη τη χώρα που έχει ως αντικείμενο την μηχανική ορυκτών πόρων, δηλαδή τη μεταλλευτική μηχανική (εκμετάλλευση μεταλλευμάτων, βιομηχανικών ορυκτών, γαιανθράκων, μαρμάρων και αδρανών υλικών) και την μηχανική ορυκτών ενεργειακών πόρων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, και γεωθερμία).

### Στόχοι του Τμήματος

Βασικός στόχος του Τμήματος είναι η παροχή προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών ανώτατης εκπαίδευσης υψηλού επιπέδου μέσω της μετάδοσης θεωρητικών και τεχνικών γνώσεων και δεξιοτήτων άμεσα συνδεδεμένων με τη βιομηχανική δραστηριότητα της Ελλάδας στον τομέα των ορυκτών πόρων. Στόχοι του Τμήματος αποτελούν, επίσης, η έρευνα και η καινοτομία σε κλάδους της Μηχανικής Ορυκτών Πόρων και η παραγωγή επιστημονικού έργου. Το έμπειρο και υψηλού επιπέδου διδακτικό και εργαστηριακό προσωπικό, τα πλήρως εξοπλισμένα ερευνητικά εργαστήρια και το διοικητικό προσωπικό του Τμήματος εξασφαλίζουν την πραγματοποίηση των διδακτικών και ερευνητικών του στόχων.

Οι φοιτητές μας, με τη συμβολή των διδασκόντων τους, μαθαίνουν ότι οι ορυκτές πρώτες ύλες (μεταλλεύματα, βιομηχανικά ορυκτά, πετρέλαιο, γαιάνθρακες, φυσικό αέριο, καθώς και πηγές γεωθερμικής ενέργειας), αποτελούν την υλική υποδομή του σύγχρονου πολιτισμού και μία από τις κύριες πηγές της οικονομικής ανάπτυξης. Μαθαίνουν επίσης για την αξιοποίηση των ορυκτών πρώτων υλών και την ιδιαίτερη σημασία για την Ελλάδα, καθώς χρησιμοποιεί εγχώριους πόρους και ταυτόχρονα παρουσιάζει έντονη εξωστρέφεια. Επιπλέον, η εξόρυξη παρέχει τις ορυκτές πρώτες ύλες που διευκολύνουν την ανάπτυξη άλλων σημαντικών παραγωγικών δραστηριοτήτων στη χώρα, όπως η ηλεκτροπαραγωγή, η βασική μεταλλουργία, η παραγωγή τσιμέντου και οι κατασκευές, συμβάλλοντας και με αυτό τον τρόπο στην ενδυνάμωση της ελληνικής οικονομίας.

Η συμβολή της αξιοποίησης των ορυκτών πρώτων υλών στην οικονομία γενικά υπερβαίνει τον στενό ορισμό της εξόρυξης και αποτυπώνεται με μεγαλύτερη ευκρίνεια σε επίπεδο εξορυκτικής βιομηχανίας, στο οποίο λαμβάνεται υπόψη η καθετοποίηση των δραστηριοτήτων εξόρυξης και μεταποίησης. Η εγχώρια εξορυκτική βιομηχανία της χώρας μας παρουσιάζει έντονη εξωστρέφεια, η οποία δεν περιορίζεται στο υψηλό ποσοστό της παραγωγής με προορισμό τις διεθνείς αγορές. Η διεθνοποίηση του κλάδου της εξορυκτικής βιομηχανίας αναδεικνύεται και μέσω της ένταξης εγχώριων επιχειρήσεων σε πολυεθνικούς ομίλους, αλλά και με τη δημιουργία κοινών επιχειρήσεων (joint ventures), με πολλά σημεία εξόρυξης στο εξωτερικό και με δίκτυα εξαγωγών σε πολλούς προορισμούς. Η εξωστρέφεια είναι ιδιαίτερα αυξημένη σε προϊόντα όπως τα μάρμαρα, τα βιομηχανικά ορυκτά και τα μέταλλα, όπου η αξία των εξαγωγών ξεπερνά διαχρονικά το 70% της αξίας των πωλήσεων.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τις ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές για τις ορυκτές πρώτες ύλες, η ανάγκη για απρόσκοπτη πρόσβαση σε πρώτες ύλες προϋποθέτει την ύπαρξη και την εφαρμογή μιας ενιαίας, ολοκληρωμένης ευρωπαϊκής πολιτικής. Σε αυτό το πλαίσιο, οι θεσμοί της ΕΕ έχουν θεσπίσει επιμέρους στρατηγικές που στοχεύουν στην απρόσκοπτη πρόσβαση σε πρώτες ύλες διεθνώς, στην αποδοτικότερη διαχείριση των υφιστάμενων κοιτασμάτων, στον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της βιομηχανίας, καθώς και στην καλλιέργεια της εμπιστοσύνης μεταξύ των κοινωνικών εταίρων.

## Προσωπικό

### Διδακτικό – Ερευνητικό Προσωπικό

Το Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό (ΔΕΠ) του Τμήματος παρουσιάζει πλούσιο ερευνητικό και διδακτικό έργο, με προϋπηρεσία σε Πανεπιστήμια και Ινστιτούτα του εξωτερικού (ΗΠΑ και Ευρώπη) και προσφέρει στους φοιτητές του Τμήματός μας εκπαίδευση υψηλού επιπέδου. Η ερευνητική δραστηριότητα που συντελείται στο Τμήμα είναι καινοτόμου και υψηλού επιπέδου σε θέματα σχετικά με τις Ορυκτές Πρώτες Ύλες (ΟΠΥ) ενεργειακές και μη ενεργειακές, την έρευνα, τον εντοπισμό και την εκμετάλλευση, και συνολικά στα γνωστικά αντικείμενα της μεταλλευτικής, γεωτεχνικής και περιβαλλοντικής μηχανικής. Στη συνέχεια δίνονται σύντομα βιογραφικά των μελών ΔΕΠ του Τμήματος.

#### Καθηγητές

##### 1. Δρ. Ιορδανίδης Ανδρέας

Ο Δρ. Ιορδανίδης Ανδρέας έχει πτυχίο Γεωλογίας (1993) καθώς και διετές μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης (ΜΔΕ) με τίτλο «Ορυκτοί Πόροι και Περιβάλλον» (1998), από το Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Το 2002 ολοκλήρωσε το διδακτορικό του στο Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Η διδακτορική του διατριβή είχε τίτλο «Οργανική Γεωχημεία και Πετρολογία του λιγνιτικού κοιτάσματος Αμυνταίου».

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Ιορδανίδη περιλαμβάνουν:

- Οργανική Γεωχημεία και Πετρολογία γαιανθράκων με έμφαση στους λιγνίτες, με εμπειρία στις εξής τεχνικές: μέτρηση της ανακλαστικότητας του χουμινίτη, ανάλυση των macerals, εκχύλιση, πυρόλυση, αέρια χρωματογραφία (GC), συζευγμένη τεχνική αέριας χρωματογραφίας-φασματοσκοπίας μαζών (GC-MS), φασματοσκοπία υπέρυθρου (FTIR), πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) και ηλεκτρονικού παραμαγνητικού συντονισμού (EPR).
- Ανόργανη Γεωχημεία λιγνιτών, ιζηματογενών πετρωμάτων και εδαφών και μελέτη κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων, με εμπειρία στις εξής τεχνικές: προσεγγιστική και στοιχειακή ανάλυση, μέτρηση θερμογόνου δύναμης, φασματομετρία φθορισμού ακτίνων X (XRF) και ατομικής εκπομπής επαγωγικού ζεύγους πλάσματος (ICP-AES).
- Συν-καύση λιγνίτη-στερεών αποβλήτων και βιομάζας
- Μελέτη της τοξικότητας των ιχνοστοιχείων που περιέχονται σε λιγνίτες, εδάφη και ύδατα.
- Θερμική ανάλυση λιγνιτών, με εμπειρία στις εξής τεχνικές: διαφορική θερμική ανάλυση (DTA) και θερμοσταθμική ανάλυση (TG).
- Ορυκτολογία λιγνιτών και ιζηματογενών πετρωμάτων, με εμπειρία στην περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD).
- Μελέτη των παραπροϊόντων καύσης των γαιανθράκων (ιπτάμενη τέφρα κλπ.), επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία, ανακύκλωση των υλικών και νέες χρήσεις (τσιμέντο, φράγματα, αδρανή κλπ.).
- Περιβαλλοντική Τεχνολογία και λιγνίτες (προσρόφηση οργανικών ρυπαντών από λιγνίτες και παραπροϊόντα αυτών).
- Αρχαιομετρία-Γεωαρχαιολογία (κεραμικά, κονιάματα, μάρμαρα, σκωρίες, οργανικά υπολείμματα, Βυζαντινές τοιχογραφίες, χρωστικές)
- Ιατρική Γεωλογία

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ605 Ενεργειακές Πρώτες Ύλες
- ΜΟΠ834 Περιβαλλοντική Γεωχημεία
- ΜΟΠ924 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

- ΜΟΠ994 Ενόργανες Μέθοδοι Ορυκτολογικής Ανάλυσης

## 2. Δρ. Κυρατζής Νικόλαος

Ο Δρ. Κυρατζής Νικόλαος απέκτησε Δίπλωμα Χημικού Μηχανικού τον Ιούλιο του 1984 από την Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Πατρών. Το 1987 απέκτησε μεταπτυχιακό τίτλο ειδίκευσης MSc in Chemical Engineering και το 1991 διδακτορικό τίτλο PhD in Chemical Engineering από το Tufts University, Medford, MA, USA.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Κυρατζή περιλαμβάνουν:

- Κυψέλες Καυσίμου Στερεού Ηλεκτρολύτη (SOFCs)
- Ανοδικά Ηλεκτρόδια για SOFCs
- Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες σε SOFCs
- Μέθοδοι Παρασκευής Κεραμικών Υλικών και Υμενίων και Χαρακτηρισμός
- Ρεολογία Κεραμικών Αιωρημάτων
- Ηλεκτρολυτικές Διεργασίες σε SOFCs
- Ανάλυση Διαθέσιμης Ενέργειας Διεργασιών
- Μοντελοποίηση Πολλαπλής Κλίμακας Διεργασιών
- Μοντελοποίηση Κυψελών Στερεού Οξειδίου

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ203 Βασικές Αρχές Χημείας
- ΜΟΠ303 Θερμοδυναμική
- ΜΟΠ405 Φαινόμενα Μεταφοράς
- ΜΟΠ707 Επιστήμη των Υλικών
- ΜΟΠ892 Ορυκτοί Πόροι και Κεραμικές Κυψέλες Καυσίμου
- ΜΟΠ925 Ηλεκτροχημική Μηχανική

## 3. Δρ. Σαββίδης Σεραφείμ

Ο Δρ. Σαββίδης Σεραφείμ απέκτησε πτυχίο Ορυκτολογίας από το Rheinisch – Westfallische Technische Hochschule Aachen στη Γερμανία το 1984. Το 1996 απέκτησε διδακτορικό τίτλο από το Comenius University Pressburg της Σλοβακίας με θέμα «Αποτελέσματα γεωχημικών, ορυκτολογικών και πετρολογικών ερευνών στο οφιολιθικό σύμπλεγμα του Βούρινου». Το 1999 απέκτησε μεταπτυχιακό τίτλο ειδίκευσης και το 2004 δεύτερο διδακτορικό τίτλο από το University of Mining and Geology "St Ivan Rilski", Sofia της Βουλγαρίας με θέμα «Ερευνες στην επιφανειακή αλληλεπίδραση μεταξύ συλλεκτικών και αφριστικών αντιδραστηρίων στην εκλεκτική επίπλευση μεταλλεύματος κασσιτερίτη (SnO<sub>2</sub>)».

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ103 Γεωλογία
- ΜΟΠ106 Γενική Ορυκτολογία
- ΜΟΠ206 Συστηματική Ορυκτολογία
- ΜΟΠ833 Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων - Ανακύκλωση Υλικών

## 4. Δρ. Σαχπάζης Κωνσταντίνος

Ο Δρ Κώστας Σαχπάζης είναι μέλος του «Institution of Civil Engineers» (ICE), Λονδίνο. Έχει αποκτήσει τα ακόλουθα Διπλώματα και Ακαδημαϊκούς Τίτλους:

- Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός B.Eng (First Class Honours with First Distinction & Cash Prize/Award) του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπ/μίου Portsmouth, Αγγλία, το



2013. (Κατάταξη: Διάκριση πρώτου φοιτητή επειδή επέτυχε την υψηλότερη βαθμολογία στο τμήμα 120 ατόμων).

- Διπλωματούχος Γεωλόγος του Α.Π.Θ., το 1980.
- Παρακολούθηση του τελευταίου έτους του B.Sc. Eng. του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπ/μίου Newcastle Upon Tyne, Αγγλία, το 1982.
- Διπλωματούχος Master (M.Sc. Eng.) του Πανεπ/μίου Newcastle Upon Tyne, Αγγλία, στον τομέα Γεωτεχνικής Μηχανικής του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, το 1983. Εξειδίκευση: Μηχανική Θεμελιώσεων, Εδαφομηχανική, Βραχομηχανική, Μηχανική Γεωλογία, Υδρογεωλογία, Εργαστηριακές δοκιμές-έρευνες εδαφών και πετρωμάτων.
- Διδάκτωρ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ph.D. Ε.Μ.Π.), στην Γεωτεχνική Μηχανική το 1988, με βαθμό: Ομόφωνα Άριστα.
- Μεταδιδακτορικός ερευνητής σε θέμα Carbon Critical Geotechnics στο Πανεπιστήμιο Newcastle, Αγγλία, 2012. (Παρουσίαση Εκπαιδευτικής Μεταδιδακτορικής Έρευνας).

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ302 Τεχνική Μηχανική-Αντοχή Υλικών
- ΜΟΠ401 Γεωτεχνική Μηχανική – Εδαφομηχανική
- ΜΟΠ701 Μηχανική Πετρωμάτων - Τεχνική Γεωλογία
- ΜΟΠ811 Αντιστήριξη & Υποστήριξη Επιφανειακών & Υπόγειων Έργων
- ΜΟΠ911 Προχωρημένη Γεωμηχανική & Σήραγγες
- ΜΟΠ913 Φράγματα Ταμιευτήρων & Αποβλήτων Εμπλουτισμού

### 5. Δρ. Τριανταφύλλου Αθανάσιος

Ο Δρ. Τριανταφύλλου Αθανάσιος απέκτησε πτυχίο του Φυσικού Τμήματος, της Φυσικομαθηματικής Σχολής, του ΑΠΘ το 1976. Στη συνέχεια, το 1977 απέκτησε πτυχίο Σχολής Προσωπικού ΟΤΕ Α.Ε. Το 1980 απέκτησε μεταπτυχιακό δίπλωμα Ηλεκτρονικών Σπουδών (Ραδιοηλεκτρολογίας), της Φυσικομαθηματικής Σχολής, του ΑΠΘ. Το 1994 απέκτησε Διδακτορικό Δίπλωμα από το Τμήμα Φυσικής στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Το 2015 παρακολούθησε στα πλαίσια εκπαιδευτικής άδειας, το πρόγραμμα Exposure, Epidemiology & Risk Program, Environmental Chemistry Laboratory at Harvard School of Public Health, Boston USA.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Τριανταφύλλου Αθανάσιου περιλαμβάνουν:

- Ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα
- Ατμοσφαιρική διασπορά
- Μετρήσεις ποιότητας αέρα
- Καταμερισμός πηγών, πηγές διαφεύγουσας σκόνης
- Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων για τη Διαχείριση της Ποιότητας του Αέρα

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ 104: Φυσική I
- ΜΟΠ 202: Φυσική II
- ΜΟΠ 604: Ατμοσφαιρική Ρύπανση – Κλιματικές Μεταβολές
- ΜΟΠ 932: Τεχνολογίες Διαχείρισης Αέριων Αποβλήτων – Μοντέλα Διασποράς

### 6. Δρ. Χαραλαμπίδης Γεώργιος

Ο Δρ. Χαραλαμπίδης Γεώργιος απέκτησε πτυχίο από το Ινστιτούτο Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Στοκχόλμης (Σουηδία) το 1976 και διδακτορικό δίπλωμα στον Τομέα Ορυκτολογίας και Γεωχημείας το 1988.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Χαραλαμπίδη περιλαμβάνουν:

- Ορυκτολογία και γεωχημεία μεταλλικών κοιτασμάτων και βιομηχανικών ορυκτών, Σπάνιες Γαίες
- Ισοτοπική γεωχημεία φυσικών ισοτόπων για την ανίχνευση ρυπογόνων εστιών στη μόλυνση του περιβάλλοντος
- Αποκατάσταση ανενεργών λατομικών χώρων και παλαιών ορυχείων

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ402 Κοιτασματολογία
- ΜΟΠ503 Υδρογεωλογία
- ΜΟΠ505 Γεωχημεία

## Αναπληρωτές Καθηγητές

### 7. Δρ. Ασβεστά Αργυρώ

Η Δρ. Ασβεστά Αργυρώ απέκτησε το 1986 πτυχίο και το 1992 διδακτορικό δίπλωμα (Τομέας Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας) από το Τμήμα Γεωλογίας, της Φυσικομαθηματικής Σχολής, του ΑΠΘ.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα της Δρ. Ασβεστά περιλαμβάνουν:

- Πετρολογία – Ορυκτολογία – Γεωχημεία – Κοιτασματολογία
- Γεωλογική Χαρτογράφηση – Εντοπισμός κοιτασμάτων
- Παλαιοπεριβάλλοντα – Πετρογένεση
- Ορυκτολογία και γεωχημεία ιπτάμενης τέφρας

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ 305: Πετρολογία
- ΜΟΠ 402: Κοιτασματολογία (εργαστήριο)
- ΜΟΠ 403: Ερμηνεία και Ανάλυση Γεωλογικών Χαρτών
- ΜΟΠ 506: Εφαρμοσμένη Γεωφυσική
- ΜΟΠ 824: Σεισμικές Μέθοδοι Εντοπισμού Υδρογονανθράκων

### 8. Δρ. Βατάλης Κωνσταντίνος

Ο Δρ. Βατάλης Κωνσταντίνος απέκτησε πτυχίο το 1987 από το Τμήμα Γεωλογίας του Università degli studi di Palermo Italia. Το 2004 απέκτησε διδακτορικό δίπλωμα από τη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Βατάλη περιλαμβάνουν:

- Μεταλλευτική του περιβάλλοντος και των ορυκτών πόρων
- Οικονομία χαμηλού άνθρακα
- Ασφάλεια και υγεία μεταλλευτικών έργων
- Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων και δείκτες

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ602 Ασφάλεια, Υγεία και Δίκαιο στα Μεταλλευτικά Έργα
- ΜΟΠ603 Καινοτομία – Επιχειρηματικότητα
- ΜΟΠ703 Περιβαλλοντική Μεταλλευτική
- ΜΟΠ704 Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα
- ΜΟΠ831 Αποκατάσταση Περιβάλλοντος στις Εκμεταλλεύσεις Ορυκτών Πόρων
- ΜΟΠ931 Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στα Μεταλλευτικά και Γεωτεχνικά Έργα

### 9. Δρ. Καπαγερίδης Ιωάννης

Ο Δρ. Ιωάννης Καπαγερίδης είναι Αναπληρωτής Καθηγητής Μεταλλευτικής Πληροφορικής. Έλαβε το πτυχίο του Μηχανικού Ορυχείων από το Τμήμα Ορυχείων του ΤΕΙ Κοζάνης το 1995. Απέκτησε μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης Master of Science in Mineral Resources Engineering and Management (MSc) το 1996, και διδακτορικό δίπλωμα Doctor of Philosophy in Mineral Resources Engineering (PhD) το 1999 από το τότε Department of Mineral Resources Engineering και στη συνέχεια School of Chemical, Environmental and Mining Engineering του University of Nottingham στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η διδακτορική του διατριβή είχε αντικείμενο την εφαρμογή τεχνητών νευρωνικών δικτύων στην εκτίμηση περιεκτικότητας κοιτασμάτων από ερευνητικά δεδομένα. Το 2003 ολοκλήρωσε πρόγραμμα μεταδιδακτορικής έρευνας στον τομέα της Οικονομικής Γεωλογίας με υποτροφία από το ΙΚΥ και αντικείμενο τη διερεύνηση επιπτώσεων διαστατικότητας στην απόδοση τεχνητών νευρωνικών δικτύων κατά την εκτίμηση περιεκτικότητας από ερευνητικά δεδομένα.

Τα ερευνητικά αντικείμενα του Δρ. Καπαγερίδη είναι τα εξής:

- Εφαρμογές τεχνητών νευρωνικών δικτύων σε μεταλλευτικά και περιβαλλοντικά προβλήματα
- Εφαρμογές συστημάτων πρακτόρων σε προβλήματα μεταλλευτικού προγραμματισμού
- Εφαρμογή μεθόδων επιχειρησιακής έρευνας και γενετικών αλγορίθμων στη βελτιστοποίηση προγραμμάτων εκμετάλλευσης
- Αλγόριθμοι βελτιστοποίησης γεωμετρίας εκμετάλλευσης

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ102 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
- ΜΟΠ205 Επιστημονικός Προγραμματισμός
- ΜΟΠ507 Εφαρμοσμένη Γεωστατιστική
- ΜΟΠ705 Τηλεπισκόπηση – Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
- ΜΟΠ815 Μεταλλευτικός Σχεδιασμός
- ΜΟΠ991 Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Μεταλλευτικών Έργων

---

## Λέκτορες

### 10. Γκούντας Ιωάννης

Ο κ. Γκούντας Ιωάννης είναι διπλωματούχος του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (1993). Απέκτησε το 1996 μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών Master of Philosophy (M.Phil.) στο Πανεπιστήμιο του Newcastle της Μεγάλης Βρετανίας (University of Newcastle upon Tyne, Department of Civil Engineering). Έχει πολυετή εμπειρία σε έργα και μελέτες οδοποιίας.

Διδάσκει τα παρακάτω μαθήματα στο προπτυχιακό πρόγραμμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων:

- ΜΟΠ105 Τεχνικό Σχέδιο
- ΜΟΠ204 Τεχνική Μηχανική-Στατική
- ΜΟΠ404 Γεωδαισία
- ΜΟΠ406 Εφαρμοσμένη Υδραυλική
- ΜΟΠ894 Οδοποιία
- ΜΟΠ934 Καταστροφικά Φαινόμενα
- ΜΟΠ992 Σκυρόδεμα – Δομικές Κατασκευές

## Ειδικό Διδακτικό, Τεχνικό και Εργαστηριακό Προσωπικό

Το Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων διαθέτει τρία μέλη Ειδικού Τεχνικού και Εργαστηριακού Προσωπικού (ΕΤΕΠ) τα οποία δραστηριοποιούνται και υποστηρίζουν τα εργαστήρια του τμήματος, συμμετέχουν στη διδασκαλία του εργαστηριακού σκέλους των μαθημάτων και συμμετέχουν ενεργά στις ερευνητικές δραστηριότητες. Το Ειδικό Τεχνικό και Εργαστηριακό Προσωπικό του Τμήματος αποτελείται από τους:

### 1. Διαμαντόπουλος Χρήστος

Ο κ. Διαμαντόπουλος Χρήστος απέκτησε πτυχίο Μηχανικού Ορυχείων από τη Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ Κοζάνης το 1998. Το 2002 απέκτησε και τον τίτλο του Μηχανικού Γεωτεχνολογίας και Περιβάλλοντος από το ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας. Στη συνέχεια απέκτησε μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών στις Νέες Τεχνολογίες Περιβάλλοντος από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Υποστηρίζει και συμμετέχει στις ερευνητικές δραστηριότητες των Εργαστηρίων Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντική Φυσικής, και Προηγμένων Υλικών & Ηλεκτροχημικής Τεχνολογίας.

### 2. Κόιος Κύρος

Ο κ. Κόιος Κύρος απέκτησε πτυχίο Μηχανικού Ορυχείων από τη Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ Κοζάνης το 1993. Απέκτησε πτυχίο Παιδαγωγικής Κατάρτισης από την Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ) το 2018. Υποστηρίζει και συμμετέχει στις ερευνητικές δραστηριότητες των Εργαστηρίων Μεταλλευτικής Πληροφορικής και Εφαρμογών Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών καθώς, Αναλυτικής Γεωχημείας, Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής και Μικροσκοπίας Ορυκτών και Πετρωμάτων.

### 3. Τίγγος Αντώνιος

Ο κ. Τίγγος Αντώνιος απέκτησε πτυχίο Μηχανολογίας από τη Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ Καβάλας το 1990. Υποστηρίζει και συμμετέχει στις ερευνητικές δραστηριότητες των Εργαστηρίων Γεωμηχανικής & Γεωστατικής Μηχανικής, και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής και Αποκατάστασης Διαταραγμένων Εδαφών.

## Διοικητικό Προσωπικό – Γραμματεία

Η γραμματεία του Τμήματος διαθέτει έμπειρο προσωπικό το οποίο υποστηρίζει τη λειτουργία του και παρέχει τις προβλεπόμενες υπηρεσίες στο διδακτικό και εργαστηριακό προσωπικό και τους σπουδαστές. Η γραμματεία αποτελείται από την κα. Τερλέκη Θεοδώρα (προϊσταμένη) και την κα. Μπισσούκη Βασιλική.

## Υποδομές

### Αίθουσες Διδασκαλίας

Η διδασκαλία του θεωρητικού μέρους των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών γίνεται σε τέσσερις σύγχρονες, πλήρως εξοπλισμένες με οπτικοακουστικά μέσα αίθουσες στο συγκρότημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στα Κοίλα Κοζάνης. Η διδασκαλία του εργαστηριακού μέρους των μαθημάτων γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένες και εξοπλισμένες εργαστηριακές αίθουσες και χώρους, όπου πραγματοποιείται και ερευνητικό έργο στα πλαίσια των γνωστικών αντικειμένων του Τμήματος.



- |   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| 1. Γραμματεία τμήματος (ισόγειο)  | 5. Αίθουσα 1306 (ισόγειο)                                       | 9. Εργαστήριο Μικροσκοπίων (Μ)     |
| 2. Αίθουσες 4405, 4406 (1 <sup>ος</sup> όροφος)   | 6. Εργαστήριο Αναλυτικής Γεωχημείας                             | 10. Εργαστήριο Εμπλουτισμού (Ε2)   |
| 3. Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής (1 <sup>ος</sup> όροφος) | 7. Εργαστήριο Γεωλογίας (Ε1)                                    | 11. Εργαστήριο Εδαφομηχανικής (Ε4) |
| 4. Αίθουσα 3401 (1 <sup>ος</sup> όροφος)  | 8. Εργαστήριο Μεταλλευτικής Πληροφορικής και Εφαρμογών ΓΣΠ (Ε3) | 12. Αίθουσα Σχεδίου 2204           |

## Εργαστήρια

Στα πλαίσια των διδακτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων και αναγκών του Τμήματος, λειτουργούν τα παρακάτω εργαστήρια με πλούσιο εξοπλισμό και σημαντικό ερευνητικό έργο:

- Αναλυτικής Γεωχημείας
- Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής
- Γεωμηχανικής και Γεωστατικής Μηχανικής
- Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής
- Μεταλλευτικής Πληροφορικής και Εφαρμογών Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών
- Μικροσκοπίας Ορυκτών και Πετρωμάτων
- Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής και Αποκατάστασης Διαταραγμένων Εδαφών
- Προηγμένων Υλικών και Ηλεκτροχημικής Τεχνολογίας



Ενδεικτική Αίθουσα Διδασκαλίας (4405)



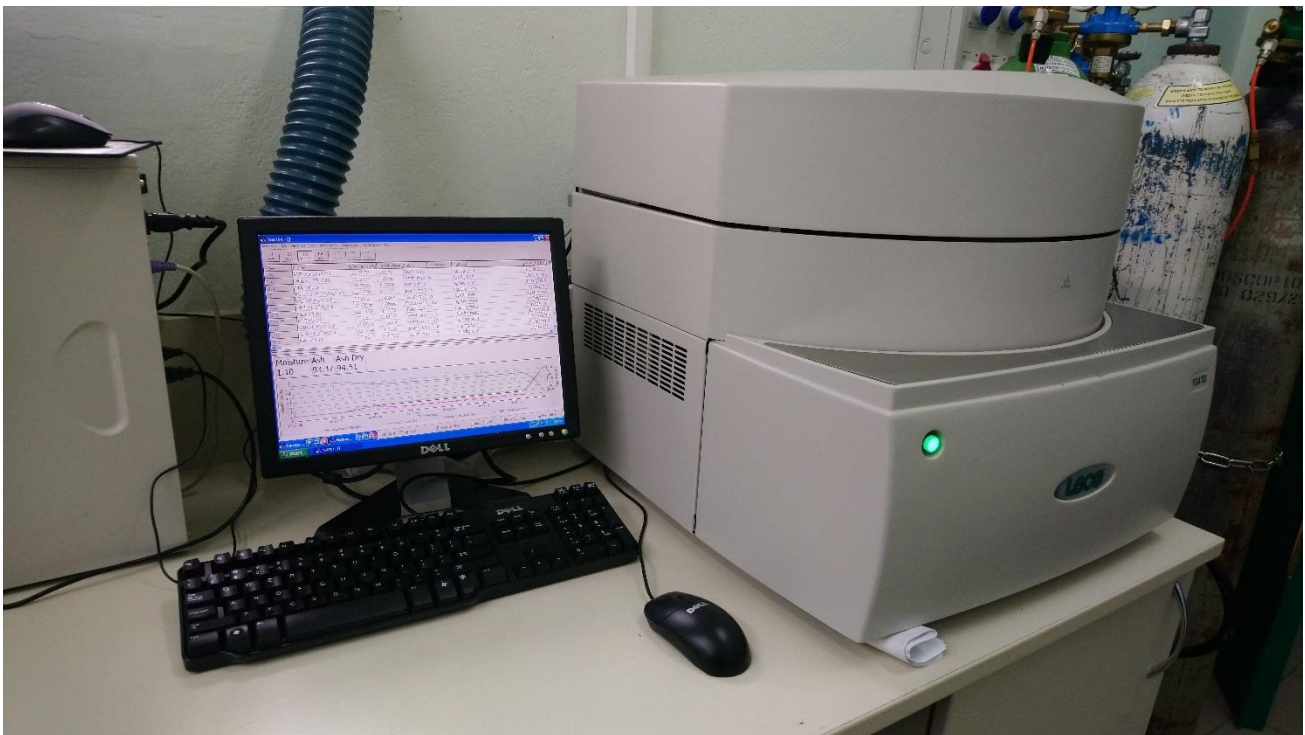
Αίθουσα Τεχνικού Σχεδίου

## Εργαστήριο Αναλυτικής Γεωχημείας

**Υπεύθυνος Καθηγητής: Δρ. Χαραλαμπίδης Γεώργιος και Δρ. Ιορδανίδης Ανδρέας**

Το εργαστήριο Αναλυτικής Γεωχημείας υποστηρίζει τις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος στις θεματικές περιοχές της Εφαρμοσμένης και Περιβαλλοντικής Γεωχημείας, Εφαρμοσμένης Ορυκτολογίας και Επιστήμης Υλικών. Ο εξοπλισμός του Εργαστηρίου περιλαμβάνει:

- Συσκευή θερμοσταθμικής ανάλυσης LECO TGA-701 για πραγματοποίηση θερμοσταθμικών αναλύσεων (TGA/DTG) και προσεγγιστική ανάλυση λιγνιτικών δειγμάτων (υγρασία, τέφρα, πτητικά, μόνιμος άνθρακας), απώλειας πύρωσης (Loss on Ignition) κλπ.
- Θερμιδόμετρο LECO AC-500 για υπολογισμό θερμογόνου δύναμης στερεών καυσίμων
- Φούρνος υψηλών θερμοκρασιών (1100 οC)
- Συσκευή περιθλασιμετρίας ακτίνων Χ (X-Ray Diffraction, XRD) Seifert 3003 για ποιοτική και ποσοτική ορυκτολογική ανάλυση πετρωμάτων ή ανάλυση κρυσταλλικών σωμάτων (κραμάτων, φιλμ κλπ.)
- Συσκευές κοπής πετρωμάτων και παρασκευής λεπτών και σιλιπνών τομών για παρατήρηση σε οπτικά πολωτικά μικροσκόπια
- Στερεοσκόπιο για παρατήρηση λεπτομερών σωματιδίων με σύνδεση σε Η/Υ για ψηφιακή λήψη εικόνων
- Συσκευή μαγνητικού διαχωρισμού μεταλλευμάτων
- Αναλυτικός ζυγός με ακρίβεια τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων
- Συσκευή κοκκομετρικού διαχωρισμού με κόσκινα
- Μηχάνημα θραύσης και κονιοροποίησης πετρωμάτων ή άλλων σκληρών υλικών
- Μηχανικό γουδί για την κονιοποίηση υλικών
- Αχάτινο χειροκίνητο γουδί για την κονιοποίηση μικρών ποσοτήτων υλικού



## Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής

**Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Δρ. Τριανταφύλλου Αθανάσιος, Καθηγητής**

Σκοπός του Εργαστηρίου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής (ΕΑΡ – ΠΕΦΥ) είναι:

- Η δημιουργία θεωρητικής και εργαστηριακής υποδομής για την αρτιότερη διδασκαλία των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μαθημάτων, που είναι σχετικά με τα γνωστικά αντικείμενα δραστηριότητας του εργαστηρίου
- Η προαγωγή της εφαρμοσμένης έρευνας, η παράλληλη ανάπτυξη και πρακτική εφαρμογή των αντικειμένων αυτών για τις ανάγκες της κοινωνίας.
- Η δημιουργία κινήτρων για την ενασχόληση των φοιτητών με την έρευνα και προοπτικών απασχόλησης των αποφοίτων
- Η μεταφορά τεχνογνωσίας, η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών, η διάχυση της γνώσης και της πληροφορίας στο ευρύτερο κοινό, θεσμούς, επιχειρήσεις του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα στην περιοχή της περιβαλλοντικής και ενεργειακής διαχείρισης και τεχνολογίας.

Συμμετέχει στην οργάνωση μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών, καθώς και στην εκπόνηση διδακτορικών διατριβών, αυτοδύναμα ή σε συνεργασία με εργαστήρια ελληνικών και ξένων Πανεπιστημίων. Δραστηριοποιείται στην εφαρμοσμένη έρευνα, στα πλαίσια κυρίως ανταγωνιστικών προγραμμάτων με χρηματοδότηση από εθνικούς φορείς, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αλλά και άμεσα από τη βιομηχανία. Κύρια πεδία έρευνας:

- Ατμοσφαιρική Ρύπανση
- Ατμοσφαιρικό Οριακό Στρώμα – Ατμοσφαιρική Διασπορά
- Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη Διαχείριση της Ποιότητας του Αέρα
- Μέτρηση και Ανάλυση Αιολικού Δυναμικού

Η ερευνητική δραστηριότητα του εργαστηρίου χρηματοδοτείται από εθνικούς φορείς, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αλλά και άμεσα από τη βιομηχανία. Τα αποτελέσματα της έρευνας δημοσιεύονται σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με σύστημα κριτών και σε εθνικά και διεθνή συνέδρια.





## Εργαστήριο Γεωμηχανικής & Γεωστατικής Μηχανικής

**Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Δρ. Σαχπάζης Κωνσταντίνος, Καθηγητής**

Το Εργαστήριο Γεωτεχνικής Μηχανικής είναι εξοπλισμένο με σύγχρονες εγκαταστάσεις υποστήριξης προπτυχιακών σπουδών και μεταπτυχιακών σπουδών στον τομέα της Γεωτεχνικής Μηχανικής. Περιλαμβάνει συμβατικό εργαστηριακό εξοπλισμό, συμπεριλαμβανομένου του οδομέτρου, δοκιμή άμεσης διατμήσεως, δοκιμή τριαξονική, δοκιμή διατμήσεως εργαστηριακού πτερυγίου, μετρητής σταθερού υδραυλικού φορτίου και πτώσης υδραυλικού φορτίου, δοκιμή συμπύκνωσης Proctor και εξοπλισμός δοκιμής (CBR).

Με βάση τον διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό εκτελούνται οι ακόλουθες δοκιμές σε Εδάφη και Πετρώματα:

### Εδάφη

- Άμεση Διάτμηση UU, CU
- Βραδεία Διάτμηση CD
- Δοκιμή Ανεμπόδιστης ή Μονοαξονικής Θλίψης
- Δοκιμή διπλού υδρόμετρου
- Συμπύεση και Έλεγχος CBR
- Δοκιμή Στερεοποίησης
- Δοκιμή Συμπύκνωσης κατά Proctor
- Δοκιμές Ελεύθερης Διόγκωσης / Διόγκωσης
- Δοκιμή Soil Suction
- Κοκκομετρική Ανάλυση (κόσκινα, αραιόμετρο)
- Μονοδιάστατη & τρισδιάστατη στερεοποίηση
- Δοκιμή διατμήσεως πτερυγίων
- Όρια Atterberg
- Προσδιορισμός οργανικών, pH & CaCOM<sub>3</sub>
- Δοκιμή Τριαξονικής Θλίψης UU, CU, CUPP, CD (1.5", 4", 6")
- Υδατοπερατότητα Κορεσμένων Εδαφών
- Δοκιμή Υδραυλικής Αγωγιμότητας (επί τόπου)
- Δοκιμή Φαινόμενης Πυκνότητας Πεδίου
- Φαινόμενη Πυκνότητα

### Πετρώματα (Βράχοι)

- Αντοχή σε Διάτμηση Ασυνεχειών
- Δοκιμή Brazilian Test
- Δείκτης Σημειακής Φόρτισης PLT
- Δείκτης Σκληρότητας
- Δοκιμή Ανθεκτικότητας (Jar Slake Test)
- Έλεγχος Διάβρωσης
- Έλεγχος Υπερήχων για Προσδιορισμό Λόγου Poisson
- Μονοαξονική Θλίψη
- Μονοαξονική Θλίψη με μέτρηση Ελαστικών Παραμέτρων
- Πετρογραφική Ανάλυση
- Πυκνότητα & Πορώδες

Το εργαστηριακό μέρος των μαθημάτων, αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές σε θέματα που σχετίζονται με έρευνες και μελέτες Γεωτεχνικής Μηχανικής (Εδαφομηχανικής και Βραχομηχανικής), προκειμένου οι φοιτητές να κατανοήσουν και να ανταποκριθούν σε θέματα του γνωστικού αυτού αντικειμένου και ειδικότερα:

- Να κατανοούν τις παραμέτρους και τα χαρακτηριστικά του εδάφους και του βράχου που επηρεάζουν τη σύσταση, την φυσική και την μηχανική συμπεριφορά τους.
- Να εφαρμόζουν εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές για τον προσδιορισμό των εδαφομηχανικών και βραχομηχανικών παραμέτρων και χαρακτηριστικών, και τη ορθή χρήση του εδάφους και του βράχου, τόσο ως δομικού υλικού κατασκευής έργων, όσο και ως υλικού παραλαβής φορτίων των τεχνικών έργων αλλά και της γεωμηχανικής ευστάθειας και ασφάλειάς τους.
- Να οργανώνουν και εκτελούν εργαστηριακές δοκιμές προσδιορισμού των εδαφομηχανικών και βραχομηχανικών χαρακτηριστικών και παραμέτρων.



Ενδεικτικά αναφέρεται ο παρακάτω εργαστηριακός εξοπλισμός:

1. Οιδήμετρο RMU I
2. Ηλεκτρομαγνητικός δονητής κόσκινων CONTROLS D-407
3. Σειρά 9 κόσκινων για κοκκομετρική ανάλυση RMU
4. Κόσκινα μεταλλικά CISA
5. Χειροκίνητη μηχανή θλίψης 2KN, ELE, Serial No 206-6
6. Ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης 2KN, ELE, Serial No 206-6
7. Ηλεκτρομαγνητική ζυγαριά Chyo, MP-6000, SN 75421
8. Μηχανική ζυγαριά 15 Kg, fd THORNTON & COLT
9. Μηχανική ζυγαριά 100 Kg weylux, model 150
10. Μηχανική ζυγαριά 50 Kg ELE
11. Ξηραντήρας 1000 lit, EHRET TK1, Nr 20098
12. Ψηφιακό παχύμετρο Starrett, No722
13. Ηλεκτροκίνητο μίξερ 10 L, CONTROLS, SN 95304
14. Συσκευή προσδιορισμού ισοδύναμου της άμμου, RMU, Sr 583 συνοδευόμενη από έναν ανακινητήρα RMU 5019
15. Συσκευή τήξης παραφίνης για τον προσδιορισμό φαινόμενου βάρους, MEPAX, τύπου 47511, SN 54006

16. Συσκευή ταχείας μέτρησης υγρασίας εδάφους επί τόπου, Riedel-de-Haen, τύπου CM-Great
17. Δυναμικό πενετρόμετρο RMU ,S I 70, συνοδευόμενο από μηχανοκίνητη διάταξη ανύψωσης ράβδων RMU I 65/1
18. Συσκευή PROCTOR, τυποποιημένη μέθοδος CONTROLS
19. Συσκευή PROCTOR, τροποποιημένη τυποποιημένη μέθοδος CONTROLS
20. Ξηραντήρας δειγμάτων EHPET, SN 20093
21. Ph-METPO HANNA, τύπου HI 9025C
22. Συσκευή προσδιορισμού ορίων υδαρότητας, CASAGRANDE, χειροκίνητη RMU S1
23. Πενετρόμετρο τσέπης (Pocket) RMU
24. PROCTOR – Πενετρόμετρο RMU, SN 39-02-92
25. Σειτ προσδιορισμού ορίων πλαστικότητας
26. Αεροσυμπιεστής 100 λίτ, TOROS
27. Συσκευή προσδιορισμού CBR επί τόπου, CONTROLS T115/A
28. Μηχανή τριαξονικής δοκιμής RNU, S 102, ικανότητας 50KN συνοδευόμενη από:
  - Τριαξονική κυψέλη RMU S 116 για δείγματα 38,1 x 76,2
  - Κυψέλες μετατροπής πίεσης αέρα σε πίεση νερού 1000 KPa
  - Συσκευή μεταβολής όγκου
  - Μανόμετρο
  - Σύστημα συλλογής και επεξεργασίας γεωτεχνικών δεδομένων MPX-2000
  - Ψηφιακά μηχανοσυνόμετρα

### Εργαστήριο Εφαρμοσμένη Γεωφυσικής

**Υπεύθυνη Εργαστηρίου: Δρ. Αργυρώ Ασβεστά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ορυκτολογίας, Γεωχημείας και Πετρολογίας**

Το εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής υποστηρίζει τις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος στο αντίστοιχο επιστημονικό πεδίο. Τα γεωφυσικά όργανα που αποτελούν τον εξοπλισμό του εργαστηρίου είναι:

- Μία συσκευή μέτρησης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης (ABEM Terrameter SAS 1000) με όλα τα παρελκόμενα (ηλεκτρόδια, καλώδια) για την πραγματοποίηση γεωηλεκτρικής βυθοσκόπησης και χαρτογράφησης.
- Ένα πρωτονιακό μαγνητόμετρο EG & G Geometrics G-856 με όλα τα παρελκόμενα.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι να κατανοήσουν οι φοιτητές και πρακτικά τις κύριες γεωφυσικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον εξ' αποστάσεως καθορισμό της δομής και της σύνθεσης του πάνω τμήματος του φλοιού της γης. Με τις γεωφυσικές μεθόδους διασκόπησης του υπεδάφους διερευνώνται και εντοπίζονται κοιτάσματα και υδροφόροι ορίζοντες, καθορίζονται οι μηχανικές ιδιότητες των πετρωμάτων, επιλύονται περιβαλλοντικά προβλήματα, κ.α.



## Εργαστήριο Μεταλλευτικής Πληροφορικής και Εφαρμογών Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

**Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Δρ. Ιωάννης Καπαγερίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής Μεταλλευτικής Πληροφορικής**

Το εργαστήριο Μεταλλευτικής Πληροφορικής και Εφαρμογών Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών αποτελεί το κέντρο εκπαίδευσης του Τμήματος σε αντικείμενα εφαρμοσμένης πληροφορικής στα μεταλλευτικά και γεωτεχνικά έργα και το περιβάλλον. Διαθέτει πλήρη εξοπλισμό που αποτελείται από 15 προσωπικούς υπολογιστές, συσκευές εκτύπωσης και ψηφιοποίησης, plotter, σαρωτή μεγάλου μεγέθους και προβολικό σύστημα υψηλής ευκρίνειας.

Διαθέτει προηγμένα πακέτα λογισμικού τα οποία χρησιμοποιούνται σήμερα από τη μεταλλευτική βιομηχανία στην Ελλάδα και το εξωτερικό καθώς και από τις σύγχρονες επιχειρήσεις που αναλαμβάνουν γεωτεχνικά έργα. Οι φοιτητές του Τμήματος έχουν την ευκαιρία κατά την διδασκαλία διαφόρων μαθημάτων να έρθουν σε άμεση επαφή και να χρησιμοποιήσουν πακέτα λογισμικού, όπως το Maptek Vulcan, για την ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιώντας, τις περισσότερες φορές, πραγματικά δεδομένα από τη βιομηχανία. Τα παρακάτω πακέτα λογισμικού είναι εγκατεστημένα στους υπολογιστές του εργαστηρίου και χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των φοιτητών:

- Maptek Vulcan: πακέτο τρισδιάστατου μεταλλευτικού σχεδιασμού της Maptek Pty Ltd.
- MapInfo Professional: πρόγραμμα ανάπτυξης γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών της Pitney Bowes.
- AutoCAD & Raster Design: πρόγραμμα CAD και διαχείρισης τηλεπισκοπικών δεδομένων της Autodesk.
- ERDAS Imagine: πακέτο επεξεργασίας τηλεπισκοπικών δεδομένων της Hexagon.
- ErgoXP: ολοκληρωμένο πακέτο εφαρμογών διαχείρισης Δημόσιων και Ιδιωτικών Έργων της Pi-Systems International.
- MODFLOW: πρόγραμμα υδρολογικής μοντελοποίησης του USGS.
- ΟΔΟΣ: πακέτο τρισδιάστατου σχεδιασμού οδοποιίας της ΟΔΟΣ Λογισμική.
- Simio simulation software (λογισμικό προσομοίωσης) το οποίο παρέχεται από τη Simio LLC.

Η προσφορά του εργαστηρίου στη διάδοση και την εφαρμογή εξειδικευμένων πακέτων λογισμικού έχει αναγνωρισθεί από τις ίδιες τις εταιρείες που τα αναπτύσσουν καθώς και από εταιρείες που τα χρησιμοποιούν. Το εργαστήριο έχει προσφέρει στο παρελθόν τεχνικές υπηρεσίες σε διάφορες εταιρείες στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν μελέτες και εκπαίδευση στο λογισμικό που χρησιμοποιείται στο εργαστήριο.



### **Εργαστήριο Μικροσκοπίας Ορυκτών και Πετρωμάτων**

**Υπεύθυνη Εργαστηρίου: Δρ. Αργυρώ Ασβεστά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ορυκτολογίας, Γεωχημείας και Πετρολογίας**

Το εργαστήριο Μικροσκοπίας Ορυκτών και Πετρωμάτων υποστηρίζει τις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος στο επιστημονικό πεδίο της Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας.

Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με οκτώ (8) σύγχρονα και υψηλών προδιαγραφών πολωτικά μικροσκόπια (διερχόμενου και ανακλώμενου φωτός), και με έναν ικανό αριθμό παρασκευασμάτων λεπτών τομών αντιπροσωπευτικών ειδών πετρωμάτων και σιλιπνών τομών των κυριότερων μεταλλικών ορυκτών. Τον εξοπλισμό του εργαστηρίου συμπληρώνει μια ψηφιακή φωτογραφική βιντεοκάμερα, ενσωματωμένη σε τριοφθάλμιο πολωτικό μικροσκόπιο, για την απ' ευθείας προβολή της εικόνας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας καθώς επίσης και την απόκτηση φωτογραφικού υλικού για τη δημοσίευση ερευνητικών εργασιών.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η πρακτική εκπαίδευση των φοιτητών στη μικροσκοπική αναγνώριση και μελέτη των πετρογενετικών ορυκτών, των πετρωμάτων και των μεταλλικών ορυκτών, καθώς και η διεξαγωγή ορυκτολογικής, πετρολογικής και κοιτασματολογικής έρευνας.



## **Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής και Αποκατάστασης Διαταραγμένων Εδαφών, ΠΕΜΕΑΔΕ**

**Υπεύθυνος Καθηγητής: Δρ. Βατάλης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής**

Σκοπό του εργαστηρίου αποτελεί:

Η εκπαίδευση των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών στην εκτίμηση, αξιολόγηση και επίλυση σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων του μεταλλευτικού – γεωτεχνικού και βιομηχανικού τομέα των ορυκτών πόρων καθώς και των υδρογονανθράκων, χρησιμοποιώντας μέσα και καινοτόμες τεχνικές που αξιοποιούν την τεχνολογία αιχμής.

Η αντιμετώπιση των κρίσιμων ζητημάτων της εξορυκτικής δραστηριότητας με στόχο την επίτευξη της αειφορίας των ορυκτών πόρων η οποία συνδυάζει την τεχνολογική καινοτομία προκειμένου να επιτύχει τη βέλτιστη αξιοποίηση του φυσικού πλούτου της χώρας, την αειφόρο περιβαλλοντική διαχείριση και την κοινωνική συναίνεση και συμμετοχή στην υλοποίηση των έργων εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων – υδρογονανθράκων και ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων.

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων από τη σωρευτική λειτουργία των μεταλλευτικών-λιγνιτικών εκμεταλλεύσεων σε συνδυασμό με τη διαδικασία μετάβασης στη μεταλιγνιτική περίοδο. Στο πλαίσιο της Συμφωνίας των Παρισίων του 2015 και των διεθνών δεσμεύσεων της Ελλάδος για την κλιματική αλλαγή και παρά την ύπαρξη σημαντικών ακόμη αποθεμάτων, η απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων είναι άμεσα ορατή και η περιβαλλοντική αποκατάσταση των διαταραγμένων λιγνιτικών εδαφών σε συνδυασμό με την κοινωνική ευημερία, απαιτούν γνώση και εμπειρία για υλοποίηση νέων αναπτυξιακών δράσεων που να αναπληρώνουν την μακροπρόθεσμη και βιώσιμη εργασία έτσι ώστε να καταγράφεται θετικό περιβαλλοντικό, κλιματικό και κοινωνικό αποτύπωμα.

Η αποκατάσταση/επαναχρησιμοποίηση εξοφλημένων μεταλλευτικών, λατομικών χώρων και εγκαταστάσεων και η αξιοποίηση της βιομηχανικής κληρονομιάς με νέες χρήσεις γης (Brownfield, χώροι αναψυχής και πολιτιστικών εκδηλώσεων, τουριστικές – συνεδριακές εγκαταστάσεις, κ.ά.).

Η Έρευνα και αξιοποίηση των Βιομηχανικών Ορυκτών και των Μεταλλευμάτων για σύγχρονες καινοτόμες εφαρμογές καθώς και περαιτέρω έρευνα για τους ορυκτούς πόρους της Δ.Μ όπως: χρωμίτες Κοζάνης και Γρεβενών, Αταπουλγίτης Γρεβενών, Χουντίτης – Υδρομαγνησίτης Ιμέρων Κοζάνης, Μάρμαρα Τρανοβάλτου Κοζάνης, Ολιβινίτης Σκούμτσας Γρεβενών, χαλαζίας Μελίτης και γρανίτες Βαρνούντα Φλώρινας καθώς και τους σιδερονικελιούχους λατερίτες Ιεροπηγής Καστοριάς, τον Ζεόλιθο κ.α. Διερεύνηση της καταλληλότητας των Βιομηχανικών Ορυκτών σε νέες χρήσεις. Χαρακτηρισμός καταλληλότητας φυσικών και τεχνητών αποξεστικών υλικών. Έρευνα και δοκιμές καταλληλότητας αδρανών – αντιολισθηρών υλικών. Αξιολόγηση υπέρλεπτων υλικών για εφαρμογές στον κλάδο των πληρωτικών.

Το Εργαστήριο συμμετέχει στην οργάνωση και διδασκαλία προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών και στην εκπόνηση διδακτορικών διατριβών τόσο αυτοδύναμα όσο και σε συνεργασία με άλλα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια. Αξιοποιεί ιδιωτικούς και Ευρωπαϊκούς πόρους στην υλοποίηση ερευνητικών έργων και προγραμμάτων.

## Εργαστήριο Προηγμένων Υλικών & Ηλεκτροχημικής Τεχνολογίας (ΕΠΥΛΗΤ)

**Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Δρ. Κυρατζής Νικόλαος**

Το Εργαστήριο δραστηριοποιείται ερευνητικά στον τομέα παρασκευής ειδικών κεραμικών και σύνθετων κεραμο-μεταλλικών λεπτών υμενίων κατάλληλων για χρήση σε κεραμικές κυψέλες καυσίμου, κεραμικές μεμβράνες, αισθητήρες και καταλύτες. Χρησιμοποιούνται τόσο συμβατικές μέθοδοι υγρών συστημάτων διασποράς (tape casting) όσο και καινοτόμοι μέθοδοι όπως της πυρόλυσης ψεκασμού διαλύματος. Υπάρχουν επίσης ερευνητικές δραστηριότητες για καύση φυσικού αερίου ή/και υγρών υδρογονανθράκων σε κεραμικές κυψέλες καυσίμου ή/και ηλεκτρόλυσης.

Το εργαστήριο διαθέτει εξοπλισμό για:

- ηλεκτροχημικό χαρακτηρισμό (Probostat) στοιχειωδών κεραμικών κυψελών καυσίμου και ηλεκτρόλυσης και εξέταση κεραμικών ή/και κεραμο-μεταλλικών ηλεκτροδίων υποστηριζόμενων σε σωλήνα ζirkονίας με ηλεκτροχημικές μετρήσεις και ταυτόχρονη ανάλυση με φασματοσκοπία μάζας (μέγιστου μοριακού βάρους 99) και αέρια χρωματογραφία.
- θερμική κατεργασία κεραμικών υλικών ή/και μεικτών οξειδίων (πλην μολύβδου-κοβαλτίου) σε υψηλές θερμοκρασίες (300-1600°C) με ελεγχόμενο θερμοκρασιακό προφίλ σε κυλινδρικό και τετραγωνικό φούρνο και φούρνο ξήρανσης χαμηλής θερμοκρασίας
- παρασκευή και μείξη κεραμικών συστημάτων διασποράς σε πλανητικό σφαιρόμυλο άλεσης (12-45ml) σε τελικό μέγεθος < 1μm
- μέτρησή αγωγιμότητας υγρών διαλυμάτων
- μέτρησης πυκνότητας πορωδών υλικών με πολυπυκνόμετρο ηλίου ή αζώτου
- εξειδικευμένες μετρήσεις ηλεκτροχημικού χαρακτηρισμού διάβρωσης, μπαταριών, ηλεκτροανάλυσης, νανο-ηλεκτροχημείας.
- ηλεκτροχημικός χαρακτηρισμός μετάλλων ή οξειδίων μετάλλων ή κεραμο μεταλλικών καταλυτών με χρήση στερεών ηλεκτρολυτών (αισθητήρων λ)

Στο εργαστήριο έχουν εκπονηθεί αρκετές πτυχιακές εργασίες προπτυχιακών φοιτητών μέσω των προγραμμάτων ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ( Title: "Development of Solid Electrolyte Fuel Cell Systems for the direct electrochemical oxidation/dehydrogenation of hydrocarbons") καθώς και μία διδακτορική διατριβή μέσω του ερευνητικού προγράμματος Archimedes III ("Optimization of fabrication processes of solid electrolyte fuel cell components for the direct electrochemical oxidation of hydrocarbons") σε συνεργασία με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αγ. Ανδρέα Σκωτίας (Τίτλος: Optimization of spray pyrolysis for cathode-supported solid oxide fuel cells).





## Επαγγελματικά Δικαιώματα Μηχανικού Ορυκτών Πόρων

Με το Προεδρικό Διάταγμα 99/2018 που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 187/Α/5-11-2018 ρυθμίστηκε το επάγγελμα του μηχανικού με καθορισμό των επαγγελματικών δικαιωμάτων για κάθε ειδικότητα. Ειδικότερα, στο άρθρο 14 (σελίδα 10417) καθορίζονται τα επαγγελματικά δικαιώματα του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων ως εξής:

1. Ως Μηχανικός Ορυκτών Πόρων νοείται ο μηχανικός που ασχολείται με τη μεταλλευτική τεχνολογία, τη μηχανική πετρελαίου, τη γεωτεχνολογία, τη γεωτεχνική μηχανική, τις γεωλογικές επιστήμες, την περιβαλλοντική μηχανική, το γεωπεριβάλλον, τη μεταλλουργία και την τεχνολογία υλικών. Στο γνωστικό αντικείμενο του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων περιλαμβάνονται:
  - α. Βασικό επιστημονικό υπόβαθρο: Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Μηχανική, Γεωλογία, Κοιτασματολογία, Ορυκτολογία, Προγραμματισμός και Εφαρμογές Η/Υ, Ανθρωπιστικές επιστήμες.
  - β. Έρευνα, εντοπισμός, εξόρυξη, παραγωγή και αξιοποίηση ορυκτών και ενεργειακών πρώτων υλών, ταμιευτήρων υδρογονανθράκων (πετρελαίου και φυσικού αερίου) και γεωθερμικών πεδίων.
  - γ. Σχεδιασμός, ανάπτυξη και λειτουργία μεταλλείων, λατομείων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων που αξιοποιούν ορυκτές πρώτες ύλες, μαζί με τα βοηθητικά και συνοδευτικά αυτών έργα.
  - δ. Εντοπισμός και εκμετάλλευση, προστασία και απορρύπανση υπόγειων υδροφορέων.
  - ε. Γεωτεχνική Μηχανική.
  - στ. Περιβαλλοντική Μηχανική.
  - ζ. Μηχανική γεωτρήσεων.
  - η. Μεταλλουργικές διεργασίες (εξαγωγικής και φυσικής μεταλλουργίας).
  - θ. Μεταλλοτεχνία, μορφοποίηση μετάλλων και κραμάτων, συγκολλήσεις.
  - ι. Τεχνολογία κεραμικών, υάλου, ηλεκτρονικών υλικών.
  - ια. Υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας.
  - ιβ. Διαχείριση της ποιότητας.
  - ιγ. Διαχείριση Τεχνικών Έργων, τεχνική οικονομική, μέσα παραγωγής τεχνικών έργων, οργάνωση εργοταξίου, κατασκευαστικές μέθοδοι, διοίκηση και οργάνωση έργων και κατασκευών, έλεγχος και διασφάλιση ποιότητας, ασφάλεια έργων, διαχείριση κινδύνων, βελτιστοποίηση συστημάτων.
2. Ο Μηχανικός Ορυκτών Πόρων έχει τα εξής επαγγελματικά δικαιώματα:
  - α. Εκπόνηση Ειδικών Χωροταξικών Πλαισίων και Περιφερειακών Ειδικών Πλαισίων για τις ορυκτές πρώτες ύλες.
  - β. Εκπόνηση μελετών χωροθέτησης μεταλλουργικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων εξόρυξης ορυκτών πρώτων υλών και κατάρτιση γενικής διάταξης (Master Plan).
  - γ. Εκπόνηση μελετών μεταλλικών εγκαταστάσεων σε χώρους εξορυκτικής δραστηριότητας όπου δεν απαιτείται θεμελίωση και αντισεισμικός υπολογισμός.

- δ. Εκπόνηση μελετών Υδρογεωλογίας και Υπόγειων Υδάτων.
- ε. Εκπόνηση Γεωτεχνικών Μελετών και Ερευνών.
- στ. Εκπόνηση μελετών υπόγειων Τεχνικών έργων.
- ζ. Διαχείριση και εκτίμηση (αξιών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού, τρωτότητας, διακινδύνευσης).
- η. Εκπόνηση μελετών εγκαταστάσεων διεργασιών της βιομηχανίας για εμπλουτισμό.
- θ. Ανάπτυξη, σχεδιασμός υλικών και έλεγχος ποιότητας.
- ι. Εκπόνηση μελετών βιομηχανιών κατεργασίας και μορφοποίησης μετάλλων και κραμάτων.
- ια. Εκπόνηση μελετών βιομηχανιών παραγωγής και επεξεργασίας μεταλλουργικών κόνεων, σύνθετων και άλλων υλικών.
- ιβ. Εκπόνηση μελετών βιομηχανιών παραγωγής πυρίμαχων υλικών, κεραμικών προϊόντων και προϊόντων υάλου, παραγωγής τσιμέντου, μονωτικών και πληρωτικών υλικών, κονιαμάτων, κ.λπ.
- ιγ. Εκπόνηση μελετών μεταλλουργικών, μεταλλευτικών εγκαταστάσεων της μεταποιητικής βιομηχανίας.
- ιδ. Εκπόνηση μελετών σε εγκαταστάσεις εξόρυξης ορυκτών και μεταλλευμάτων πλην Ηλεκτρολογικών Μηχανολογικών και Ναυπηγικών μελετών.
- ιε. Εκπόνηση μελετών σε εγκαταστάσεις άντλησης αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου πλην ηλεκτρολογικών, μηχανολογικών και ναυπηγικών μελετών.
- ιστ. Εκπόνηση μελετών σε εγκαταστάσεις συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης απορριμμάτων, αποβλήτων και ανάκτησης υλικών.
- ιζ. Εκπόνηση μελετών σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης επικίνδυνων υλικών καθώς και σε κρυογενικές εγκαταστάσεις
- ιη. Εκπόνηση μελετών σε εγκαταστάσεις που υπόκεινται σε ακτινοβολία.
- ιθ. Εκπόνηση μελετών ενεργειακής απόδοσης, αναβάθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας εγκαταστάσεων (βιομηχανίες, κτήρια κ.λπ.).
- κ. Ενεργειακοί έλεγχοι/επιθεωρήσεις.
- κα. Εκπόνηση μελετών και ερευνών γεωθερμικών πεδίων (χαμηλής, μέσης και υψηλής ενθαλπίας) καθώς και ενεργειακών συστημάτων αβαθούς γεωθερμίας.
- κβ. Εκπόνηση μελετών σχεδιασμού κατεργασιών (μεταλλουργικών, μεταλλοτεχνικών) και αξιοποίηση βιομηχανικών ορυκτών πρώτων υλών για τη δημιουργία τυποποιημένων βιομηχανικών υλικών και προϊόντων (κεραμικά πυρίμαχα, γυαλιά, κοντάματα κ.λπ.).
- κγ. Εκπόνηση Περιβαλλοντικών μελετών και μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης.
- κδ. Εκπόνηση μελετών αποκατάστασης μετά από βιομηχανικά ατυχήματα και συναφείς καταστροφές (π.χ. απορρύπανση εδαφών, υπόγειων νερών, κ.ά.).
- κε. Εκπόνηση μελετών αποκατάστασης περιβάλλοντος σε εγκαταλελειμμένους μεταλλευτικούς, μεταλλουργικούς και άλλους βιομηχανικούς χώρους.
- κστ. Εκπόνηση μελετών εγκαταστάσεων υγιεινής, ασφάλειας και προστασίας από πυρκαγιές και εκρήξεις (όπως SEVESO, BAME, ATEX).
- κζ. Εκπόνηση Γεωλογικών και Γεωφυσικών Μελετών και Ερευνών.

κη. Εκπόνηση Μεταλλευτικών Μελετών και Ερευνών.

κθ. Εκπόνηση μελετών και ερευνών εκμετάλλευσης ταμιευτήρων υδρογονανθράκων και αξιοποίησης αυτών για αποθήκευση υδρογονανθράκων και διοξειδίου του άνθρακα.

λ. Εκπόνηση μελετών για ειδικά υπόγεια έργα όπως αποθηκευτικοί χώροι, δεξαμενές, χώροι διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.

λα. Εκπόνηση μελετών χρήσης εκρηκτικών υλών σε εξορυκτικά και τεχνικά έργα και καθαιρέσεις κατασκευών.

λβ. Εκπόνηση μελετών βιομηχανιών για εγκαταστάσεις εμπλουτισμού, ή/και επεξεργασίας ορυκτών πρώτων υλών και δευτερογενών πρώτων υλών, αδρανών υλικών και άλλων δομικών υλικών και ασφαλικών.

λγ. Εκπόνηση μελετών συγκολλήσεων και μη καταστρεπτικού ελέγχου έργων, αγωγών, μεταλλικών κατασκευών κ.ά.

λδ. Εκπόνηση Μελετών και Υλοποίηση Έργων πάσης φύσεως γεωτρήσεων.

λε. Εκπόνηση μελετών για εγκαταστάσεις παραγωγής, αποθήκευσης, καταστροφής και διακίνησης εκρηκτικών υλών

λστ. Εκπόνηση μελετών επιλογής καταλληλότητας μετάλλων, κραμάτων, υλικών για απαιτητικές χρήσεις και αντίξοες συνθήκες (πχ. έκθεση σε υψηλή πίεση, σε υψηλές ή εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες, σε δυναμικές καταπονήσεις, για αντοχή σε περιπτώσεις σεισμών, κακόβουλων πράξεων, τρομοκρατικών ενεργειών κ.τ.λ., κράματα με υπερυψηλή αντοχή, με αντοχή σε εκτριβή ή έντονα αντιδιαβρωτική δράση κ.ά.)

## Φοιτητική Μέριμνα

### Εκπαιδευτικές παροχές

Στα πλαίσια της συνταγματικά θεσπισμένης δωρεάν παιδείας οι φοιτητές έχουν δικαίωμα να κάνουν χρήση όλων των εκπαιδευτικών εγκαταστάσεων και μέσων με τα οποία είναι εξοπλισμένο το Πανεπιστήμιο, σύμφωνα με τις αποφάσεις των αρμοδίων οργάνων του Ιδρύματος. Επιπροσθέτως στους φοιτητές του Τμήματος χορηγούνται δωρεάν τα διδακτικά βιβλία, μέσω του συστήματος ΕΥΔΟΞΟΣ, και οι διδακτικές σημειώσεις για τα μαθήματα που παρακολουθούν.

### Σίτιση

Στους φοιτητές, που το οικογενειακό τους εισόδημα είναι κατώτερο από ένα ορισμένο όριο, παρέχεται δωρεάν σίτιση σε εστιατόριο που λειτουργεί στο χώρο της φοιτητικής εστίας. Επίσης, με μικρό τίμημα μπορούν να σιτίζονται και οι υπόλοιποι φοιτητές.

### Στέγαση

Στους φοιτητές, που το οικογενειακό τους εισόδημα είναι κατώτερο από ένα ορισμένο όριο, παρέχεται δωρεάν στέγαση στη φοιτητική εστία που βρίσκεται μέσα στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στην Κοζάνη. Παράλληλα υπάρχει και η δυνατότητα επιχορήγησης του ενοικίου από την ελληνική Πολιτεία.

### Ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη

Σε όλους τους φοιτητές των πανεπιστημίων παρέχεται πλήρης ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη εφόσον δεν είναι ασφαλισμένοι σε κύριο ασφαλιστικό φορέα ή παραιτηθούν απ' αυτόν. Σε περίπτωση που είναι ασφαλισμένοι σε κύριο ασφαλιστικό φορέα, καλύπτεται το μέρος των δαπανών ιατροφαρμακευτικής και νοσοκομειακής περίθαλψης που τυχόν δεν καλύπτεται από τον κύριο ασφαλιστικό φορέα. Η ιατροφαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη που παρέχεται με το διάταγμα αυτό περιλαμβάνει:

- Ιατρική περίθαλψη
- Νοσοκομειακή περίθαλψη
- Φαρμακευτική περίθαλψη
- Παρακλινικές εξετάσεις
- Επίδομα τοκετού
- Επίδομα φυσιοθεραπείας
- Οδοντιατρική περίθαλψη
- Ορθοπαιδικά είδη

### Φοιτητικά εισιτήρια

Στους φοιτητές παρέχεται έκπτωση στην τιμή εισιτηρίου των μέσων μαζικής μεταφοράς, όταν μετακινούνται στο εσωτερικό της χώρας. Η έκπτωση παρέχεται για όλο το ακαδημαϊκό έτος με την επίδειξη του δελτίου ειδικού εισιτηρίου (πάσο) που χορηγείται από το γραφείο της Φοιτητικής Μέριμνας.

### Βραβεία – Υποτροφίες

Το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) χορηγεί κάθε χρόνο έναν αριθμό υποτροφιών και βραβείων σε φοιτητές των Τεχνολογικών Ιδρυμάτων που διακρίθηκαν στις εξετάσεις:

- α) Εισαγωγής στα Ιδρύματα Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης ή
- β) Επίδοσης στα εξάμηνα σπουδών.

# Περιγραφή Προγράμματος Σπουδών

## Δομή του Προγράμματος

Το πρόγραμμα προπτυχιακών σπουδών Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας έχει διάρκεια 10 εξαμήνων (πενταετής) και χωρίζεται σε τρία μέρη: α) τα κοινά υποχρεωτικά μαθήματα (κορμός) των πρώτων 7 εξαμήνων, β) τις τρεις κατευθύνσεις ειδικότητας στο 8<sup>ο</sup> και 9<sup>ο</sup> εξάμηνο, και γ) την διπλωματική εργασία στο 10<sup>ο</sup> εξάμηνο. Κάθε εξάμηνο αντιστοιχεί σε 30 πιστωτικές μονάδες ECTS. Τα περισσότερα μαθήματα είναι αυτοτελή – υπάρχουν όμως και μαθήματα με προαπαιτούμενα τα οποία αναφέρονται στους πίνακες των μαθημάτων ανά εξάμηνο που ακολουθούν.

## Κατευθύνσεις

Στο όγδοο και ένατο εξάμηνο εισάγονται τρεις κατευθύνσεις στο Πρόγραμμα Σπουδών, τα γνωστικά αντικείμενα των οποίων αποτελούν εν πολλοίς τα πεδία εφαρμογής της έρευνας των μελών ΔΕΠ του Τμήματος και περιγράφονται ενδεικτικά παρακάτω:

α. **Μεταλλευτική και Γεωτεχνική Μηχανική:** αναφέρεται στις μεθόδους εξόρυξης, αντιστήριξης επιφανειακών και υπόγειων έργων, στα συστήματα φόρτωσης και μεταφοράς, στον αερισμό υπόγειων έργων, στην ανάλυση αστοχιών, στα φράγματα ταμιευτήρων, στην εκμετάλλευση και επεξεργασία λατομικών υλικών και μαρμάρων, στην πληροφορική στα μεταλλευτικά έργα, στις μεταλλικές κατασκευές στα μεταλλευτικά και βιομηχανικά έργα, στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης μεταλλευτικών έργων.

β. **Ενεργειακοί Πόροι:** περιλαμβάνει τη μηχανική ταμιευτήρων υδρογονανθράκων, την τεχνολογία εκμετάλλευσης γαιανθράκων, τις μεθόδους εντοπισμού γαιανθράκων και υδρογονανθράκων, τη μηχανική πετρελαίου και φυσικού αερίου, την οικονομοτεχνική ανάλυση αξιοποίησης ενεργειακών πόρων, τα γεωθερμικά πεδία, τις ΑΠΕ.

γ. **Γεωπεριβαλλοντική Μηχανική:** αναφέρεται στη διαχείριση αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων σε μεταλλευτικούς και λατομικούς χώρους, αλλά και στον περιβαλλοντικό έλεγχο γενικότερα, την αποκατάσταση περιβάλλοντος στις εκμεταλλεύσεις ορυκτών πόρων, την εκπόνηση περιβαλλοντικών μελετών, μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στρατηγικής περιβαλλοντικής εκτίμησης, στα καταστροφικά φαινόμενα και στη διαχείριση ποιότητας – πιστοποίηση.

## Πρακτική Άσκηση

Κατά τη διάρκεια των σπουδών τους στο Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, οι σπουδαστές θα πρέπει να εκπονήσουν την πρακτική τους άσκηση, η οποία είναι χωρισμένη σε δύο μαθήματα. Η Πρακτική Άσκηση I υπάγεται στα υποχρεωτικά μαθήματα του 7ου εξαμήνου, λαμβάνει 4 μονάδες ECTS, και διεξάγεται κατά τη διάρκεια του θέρους μεταξύ 6ου και 7ου εξαμήνου. Η Πρακτική Άσκηση II πραγματοποιείται επίσης κατά τη διάρκεια του θέρους, μεταξύ 8ου και 9ου εξαμήνου ανεξάρτητα από την κατεύθυνση που επιλέγει ο κάθε σπουδαστής, και λαμβάνει 4 μονάδες ECTS. Η πρακτική άσκηση πραγματοποιείται σε εταιρεία ή οργανισμό που σχετίζεται με τα αντικείμενα του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι σπουδαστές συγκεντρώνουν στοιχεία τα οποία παρουσιάζουν υπό μορφή γραπτής εργασίας, η οποία βαθμολογείται.

Επίσης, κατά τη διάρκεια των σπουδών τους στο Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, οι σπουδαστές θα έχουν την ευκαιρία να επισκεφτούν μεταλλευτικές, λατομικές και άλλες μονάδες παραγωγής και τεχνικά έργα που σχετίζονται με το αντικείμενό τους, στα πλαίσια εκπαιδευτικών εκδρομών.

## Διπλωματική Εργασία

Ο κύκλος σπουδών ολοκληρώνεται με την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας κατά το 10ο εξάμηνο σπουδών σε μάθημα της επιλογής τους υπό την επίβλεψη του διδάσκοντος το μάθημα. Το θέμα της διπλωματικής εργασίας πρέπει να είναι σχετικό με την κατεύθυνση που έχει επιλέξει ο σπουδαστής. Η διπλωματική εργασία (ΔΕ) είναι μια εκτεταμένη εργασία που εκπονείται από τους τελειόφοιτους σπουδαστές στο τέλος των σπουδών τους και είναι απαραίτητη για να αποκτήσουν τον τίτλο του Διπλωματούχου Μηχανικού Ορυκτών Πόρων. Η ΔΕ δίνει την δυνατότητα στον σπουδαστή να ολοκληρώσει τις γνώσεις του και να παρουσιάσει τις ικανότητές του στην επεξεργασία αυτοτελών θεμάτων της ειδικότητάς του.

1<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ101	Μαθηματικά Ι	3	-	2	5	5	
ΜΟΠ102	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	-	4	4	
ΜΟΠ103	Γεωλογία	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ104	Φυσική Ι	3	1	-	4	5	
ΜΟΠ105	Τεχνικό Σχέδιο	2	-	3	5	5	
ΜΟΠ106	Γενική Ορυκτολογία	2	1	-	3	4	
ΜΟΠ107	Αγγλικά για Μηχανικούς Ορυκτών Πόρων	3	-	-	3	2	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	

2<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ201	Μαθηματικά ΙΙ	3	-	2	5	5	101
ΜΟΠ202	Φυσική ΙΙ	3	1	-	4	5	104
ΜΟΠ203	Βασικές Αρχές Χημείας	3	1	-	4	5	
ΜΟΠ204	Τεχνική Μηχανική-Στατική	2	-	2	4	5	
ΜΟΠ205	Επιστημονικός Προγραμματισμός	2	2	-	4	4	102
ΜΟΠ206	Συστηματική Ορυκτολογία	2	2	-	4	4	106
ΜΟΠ207	Αγγλικά - Academic Skills	3	-	-	3	2	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	

3<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ301	Μαθηματικά ΙΙΙ - Αριθμητική Ανάλυση	3	-	2	5	5	201
ΜΟΠ302	Τεχνική Μηχανική-Αντοχή Υλικών	2	-	2	4	5	204
ΜΟΠ303	Θερμοδυναμική	3	-	1	4	5	
ΜΟΠ304	Σχέδιο με Η/Υ	1	3	-	4	5	
ΜΟΠ305	Πετρολογία	3	1	-	4	4	
ΜΟΠ306	Ηλεκτρικές Μηχανές - Ηλεκτρονική Τεχνολογία	3	4	-	7	4	202
ΜΟΠ307	Αγγλικά - Academic Writing	3	-	-	3	2	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	

4<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ401	Γεωτεχνική Μηχανική - Εδαφομηχανική	2	2	-	4	5	103, 302
ΜΟΠ402	Κοιτασματολογία	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ403	Ερμηνεία και Ανάλυση Γεωλογικών Χαρτών	2	2	1	5	5	
ΜΟΠ404	Γεωδαισία	2	-	2	4	5	
ΜΟΠ405	Φαινόμενα Μεταφοράς	2	-	2	4	5	
ΜΟΠ406	Εφαρμοσμένη Υδραυλική	2	-	3	5	5	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	

5<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ501	Υπαίθρια Εκμετάλλευση	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ502	Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών	2	-	2	4	4	204, 302
ΜΟΠ503	Υδρογεωλογία	3	-	1	4	4	
ΜΟΠ504	Διοίκηση και Διαχείριση Μεταλλευτικών Έργων	3	1	-	4	4	
ΜΟΠ505	Γεωχημεία	2	-	2	4	4	
ΜΟΠ506	Εφαρμοσμένη Γεωφυσική	2	2	-	4	4	
ΜΟΠ507	Εφαρμοσμένη Γεωστατιστική	2	2	-	4	5	301
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>16</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	

6<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ601	Υπόγεια Εκμετάλλευση	3	2	-	5	5	
ΜΟΠ602	Ασφάλεια, Υγεία και Δίκαιο Μεταλλευτικών Έργων	3	1	-	4	5	
ΜΟΠ603	Καινοτομία - Επιχειρηματικότητα	3	-	1	4	5	
ΜΟΠ604	Ατμοσφαιρική Ρύπανση - Κλιματικές Μεταβολές	3	1	-	4	5	
ΜΟΠ605	Ενεργειακές Πρώτες Ύλες	3	-	2	5	5	
ΜΟΠ606	Ανάλυση Επενδυτικών Αποφάσεων	3	-	1	4	5	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	



7<sup>ο</sup> Εξάμηνο

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ701	Μηχανική Πετρωμάτων - Τεχνική Γεωλογία	2	-	2	4	4	401
ΜΟΠ702	Μέθοδοι Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων	2	2	-	4	4	
ΜΟΠ703	Περιβαλλοντική Μεταλλευτική	3	1	-	4	4	
ΜΟΠ704	Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα	3	-	1	4	4	
ΜΟΠ705	Τηλεπισκόπηση - Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	2	2	-	4	4	404
ΜΟΠ706	Τεχνολογία Γεωτρήσεων	3	-	-	3	3	
ΜΟΠ707	Επιστήμη των Υλικών	3	-	1	4	3	202, 303, 405
ΜΟΠ708	Πρακτική Άσκηση I*	-	-	-	0	4	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>		<b>16</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	

8<sup>ο</sup> Εξάμηνο

## Κατεύθυνση 1 - Μεταλλευτική και Γεωτεχνική Μηχανική

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ811	Αντιστήριξη & Υποστήριξη Επιφανειακών & Υπόγειων Έργων	2	-	2	4	5	701
ΜΟΠ812	Εξόρυξη με Εκρηκτικές Ύλες	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ813	Εξόρυξη με Μηχανικά Μέσα	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ814	Συστήματα Φόρτωσης-Μεταφοράς σε Τεχνικά Έργα-Μεταλλεία	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ815	Μεταλλευτικός Σχεδιασμός	1	3	-	4	5	501, 601
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	

## Κατεύθυνση 2 - Ενεργειακοί Πόροι

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ821	Μηχανική Ταμιευτήρων Υδρογονανθράκων	3	-	2	5	5	605
ΜΟΠ822	Δευτερογενείς Ενεργειακές Ύλες - Βιοκαύσιμα	2	-	1	3	5	
ΜΟΠ823	Τεχνολογία Εκμετάλλευσης Γαιανθράκων	2	2	-	4	5	501, 601
ΜΟΠ824	Σεισμικές Μέθοδοι Εντοπισμού Υδρογονανθράκων	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ825	Επιστήμη και Τεχνολογία Γεωθερμικών Πεδίων	2	2	-	4	5	
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>11</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	

## Κατεύθυνση 3 - Γεωπεριβαλλοντική Μηχανική

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ831	Αποκατάσταση Περιβάλλοντος στις Εκμεταλλεύσεις Ορυκτών Πόρων	3	1	-	4	5	
ΜΟΠ832	Ασφάλεια και Περιβάλλον στην Παραγωγή και Μεταφορά Υδρογονανθράκων	3	-	1	4	5	
ΜΟΠ833	Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων - Ανακύκλωση Υλικών	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ834	Περιβαλλοντική Γεωχημεία	2	2	-	4	5	505
ΜΟΠ835	Τεχνολογία Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων	2	2	-	4	5	
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>12</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	

## Μαθήματα Δεξαμενής (επιλέγεται 1 από τα 4)

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ891	Τοπογραφία & Γεωπληροφορική στα Μεταλλευτικά Έργα	2	2	-	4	5	
ΜΟΠ892	Ορυκτοί Πόροι και Κεραμικές Κυψέλες Καυσίμου	2	-	2	4	5	707
ΜΟΠ893	Ανάλυση Αστοχιών	2	-	2	4	5	701
ΜΟΠ894	Οδοποιία	2	-	2	4	5	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>					<b>24</b>	<b>30</b>	

9<sup>ο</sup> Εξάμηνο

## Κατεύθυνση 1 - Μεταλλευτική και Γεωτεχνική Μηχανική

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ911	Προχωρημένη Γεωμηχανική & Σήραγγες	2	-	2	4	5	811
ΜΟΠ912	Αερισμός Υπόγειων Έργων	2	2	-	4	4	601
ΜΟΠ913	Φράγματα Ταμιευτήρων & Αποβλήτων Εμπλουτισμού	2	-	2	4	5	811
ΜΟΠ914	Εκμετάλλευση και Επεξεργασία Μαρμάρων & Λατομικών Υλικών	2	2	-	4	4	501
ΜΟΠ915	Μεταλλουργία - Βιομηχανικά Κράματα	2	-	2	4	4	
ΜΟΠ916	Πρακτική Άσκηση ΙΙ**	-	-	-	0	4	
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	

## Κατεύθυνση 2 - Ενεργειακοί Πόροι

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ921	Μηχανική Πετρελαίου & Φυσικού Αερίου	3	2	-	5	5	605
ΜΟΠ922	Προηγμένες Τεχνικές Αξιοποίησης Ενεργειακών Πηγών	2	2	-	4	5	605
ΜΟΠ923	Οικονομοτεχνική Ανάλυση Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων	3	-	2	5	5	605
ΜΟΠ924	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	2	2	-	4	4	
ΜΟΠ925	Ηλεκτρομηχανική Μηχανική	2	-	-	2	3	707
ΜΟΠ926	Πρακτική Άσκηση ΙΙ**	-	-	-	0	4	
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	

## Κατεύθυνση 3 - Γεωπεριβαλλοντική Μηχανική

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ931	Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στα Μεταλλευτικά και Γεωτεχνικά Έργα	3	-	1	4	5	
ΜΟΠ932	Τεχνολογίες Διαχείρισης Αέριων Αποβλήτων - Μοντέλα Διασποράς	3	1	-	4	5	604
ΜΟΠ933	Διαχείριση Περιβάλλοντος - Περιβαλλοντική Νομοθεσία	3	1	-	4	4	
ΜΟΠ934	Καταστροφικά Φαινόμενα	2	-	2	4	4	
ΜΟΠ935	Διαχείριση Ποιότητας - Πιστοποίηση	3	-	1	4	4	
ΜΟΠ936	Πρακτική Άσκηση ΙΙ**	-	-	-	0	4	
<b>Μερικό σύνολο</b>		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	

## Μαθήματα Δεξαμενής (επιλέγεται 1 από τα 4)

Κωδικός	Μάθημα	Δ	Ε	Φ	Σύνολο	ECTS	Προαπαιτούμενα
ΜΟΠ991	Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Μεταλλευτικών Έργων	2	2	-	4	4	
ΜΟΠ992	Σκυρόδεμα - Δομικές Κατασκευές	2	-	2	4	4	
ΜΟΠ993	Μεταλλικές Κατασκευές Βιομηχανικών & Μεταλλευτικών Έργων	2	-	2	4	4	502
ΜΟΠ994	Ενόργανες Μέθοδοι Ορυκτολογικής Ανάλυσης	2	2	-	4	4	
<b>Σύνολο εξαμήνου</b>					<b>24</b>	<b>30</b>	

## Περιγράμματα Μαθημάτων

### 1<sup>ο</sup> Εξάμηνο

#### Μαθηματικά Ι (ΜΟΠ101)

Ακολουθίες και σειρές. Συναρτήσεις μιας μεταβλητής. Διαφορικός λογισμός: Παράγωγος και διαφορικό συνάρτησης, ανάπτυγμα Taylor και εφαρμογές. Ασκήσεις. Ολοκληρωτικός λογισμός: αόριστο και ορισμένο ολοκλήρωμα, εφαρμογές. Αναλυτική Γεωμετρία: ευθείες, επίπεδα, καμπύλες και επιφάνειες. Πίνακες, ορίζουσες, γραμμικά συστήματα. Ασκήσεις.

Στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στο διαφορικό και ολοκληρωτικό λογισμό, την αναλυτική γεωμετρία, τους πίνακες, της ορίζουσες και τα γραμμικά συστήματα.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (ΜΟΠ102)

Βασικές προγραμματιστικές έννοιες, δομές και τεχνικές. Μεταβλητές, τύποι μεταβλητών, εκφράσεις, αριθμητικοί υπολογισμοί. Δομές ελέγχου μιας γλώσσας, συνθήκες, δομές απόφασης, δομές επανάληψης-βρόχοι. Είσοδος/έξοδος δεδομένων. Συναρτήσεις και διαδικασίες, αναδρομή. Δομημένοι τύποι, αλφαριθμητικά, λίστες, πίνακες. Αλγόριθμοι και λογικά διαγράμματα, τεχνικές δομημένου προγραμματισμού. Εφαρμογές, αναζήτηση, ταξινόμηση, μαθηματικά προβλήματα. Διαχείριση λαθών. Αρχεία. Γλώσσα προγραμματισμού: Python.

Στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στη φιλοσοφία του προγραμματισμού και να τους δώσει την δυνατότητα να προγραμματίσουν για πρώτη φορά σε υπολογιστή.

Με το πέρας του εξαμήνου οι φοιτητές θα είναι σε θέση να αναπτύξουν μόνοι τους μικρά προγράμματα στον υπολογιστή και θα έχουν επαρκές υπόβαθρο για να παρακολουθήσουν το πιο προχωρημένο μάθημα Επιστημονικού Προγραμματισμού.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

#### Γεωλογία (ΜΟΠ103)

Εισαγωγή, Γεωλογία, ο πλανήτης Γη (ηλικία, δομή, σύσταση). Ήπειροι, Ωκεανοί, Λιθοσφαιρικές πλάκες, Σεισμοί, Ηφαιστειότητα, Πετρογενετικά ορυκτά, Πετρώματα (Πυριγενή, Ιζηματογενή, Μεταμορφωμένα), Γεωλογικός κύκλος, Ορογενετικά συστήματα, Μορφολογία - Τοπογραφικοί χάρτες, Εξωγενείς δυνάμεις: Επίδραση του νερού - του πάγου - των θαλασσών - του ανέμου, Εξέλιξη της Γης (απολιθώματα, παραμορφώσεις πετρωμάτων, διαβρώσεις), Τεκτονική Γεωλογία (γεωλογικοί χάρτες, ρήγματα, πτυχές), Πηγές, καρστικά φαινόμενα, Ορυκτές πρώτες ύλες (μεταλλεύματα, ενεργειακά - λατομικά - βιομηχανικά ορυκτά), Τεχνική Γεωλογία: Εδαφομηχανική - Βραχομηχανική - Τεχνικά Έργα, Γεωλογία - Χωροταξία - Περιβάλλον, Σύντομη αναφορά στην ιστορία της Γεωλογίας της Ελλάδας.

Σκοπός και στόχος του μαθήματος της Γεωλογίας είναι η κατανοητή και σαφής παρουσίαση, περιγραφή και ανάλυση των βασικών εννοιών και θεμελιωδών νόμων και αρχών που διέπουν τον επιστημονικό κλάδο της Γεωλογίας, ώστε οι διδασκόμενοι να αποκτήσουν τις απαιτούμενες βασικές γεωλογικές γνώσεις και την ικανότητα εφαρμογής τους σε όλο το φάσμα των γεωτεχνικών, τεχνικών και περιβαλλοντικών επιστημών.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Φυσική Ι (ΜΟΠ104)

Μεγέθη, μέτρηση, μονάδες, διαστάσεις. Εξιδανικευμένα μοντέλα. Διανύσματα. Κίνηση. Δύναμη και κίνηση. Ενέργεια συστήματος. Ορμή και κρούση. Περιστροφική κίνηση. Στροφορμή. Βαρύτητα. Μηχανική των ρευστών. Ταλαντώσεις και μηχανικά κύματα. Θερμοκρασία και θερμότητα. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής. Θερμικές μηχανές. Ο δεύτερο νόμος της θερμοδυναμικής. Εντροπία.

Στοχεύει στην κατανόηση των βασικών αρχών της κινηματικής του σημείου και του στερεού σώματος, τις έννοιες των ταλαντώσεων, της κυματικής, ακουστικής, της μηχανικής των ρευστών και της θερμοδυναμικής.

Καθιστά τους σπουδαστές ικανούς να διατυπώνουν σε διανυσματική μορφή νόμους της φυσικής και να χρησιμοποιούν στοιχεία διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού για τον ορισμό και την επίλυση προβλημάτων εφαρμογών, και να μπορούν να αντιληφθούν τις σύγχρονες εφαρμογές που στηρίζονται τα φαινόμενα αυτά και να αναπτύσσουν κριτική ικανότητα στη διαχείριση των εφαρμογών.

Στο πλαίσιο πειραμάτων από την ύλη του μαθήματος, το εργαστήριο εισάγει το φοιτητή στις έννοιες πειραματική μελέτη και ανάλυση αποτελεσμάτων, σφάλματα μετρήσεων, απεικόνιση δεδομένων.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

### Τεχνικό Σχέδιο (ΜΟΠ105)

Εισαγωγή στο τεχνικό σχέδιο. Περιγραφή του βασικού εξοπλισμού ενός σχεδιαστήριου. Όργανα σχεδίασης, χαρτιά σχεδίασης, μέσα γραφής. Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί σχεδίασης. Κανόνες διαστασιολόγησης. Κλίμακες τεχνικού σχεδίου. Διαστάσεις και κανόνες τοποθέτησης. Γραμμογραφία, γραφή γραμμάτων και αριθμών. Υπομνήματα. Επίπεδα προβολής. Θεωρία και τεχνική της παρουσίασης στοιχειωδών κατόψεων, τομών, όψεων και βοηθητικών όψεων διαφόρων αντικειμένων με έμφαση στα τεχνικά έργα. Θεμελιώδεις γεωμετρικοί σχηματισμοί, πράξεις προβολής και τομής.

Μέθοδοι παράστασης των σχημάτων στο επίπεδο, αξονομετρική προβολή. Παράσταση σχημάτων του χώρου σ' επίπεδο (σημείου, ευθείας, επιπέδου, τομή ευθείας κι επιπέδου, ευθεία κάθετη σε επίπεδο, κατάκλιση επιπέδου, γωνία ευθειών και επιπέδων). Παράσταση σχημάτων σε δύο επίπεδα (οριζόντιο και κατακόρυφο). Αρχιτεκτονικό και τοπογραφικό σχέδιο. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων.

**2 ώρες θεωρία και 3 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Γενική Ορυκτολογία (ΜΟΠ106)

Εισαγωγή - Γενικές έννοιες, Χημικός δεσμός, Κρυσταλλογραφία - Κρυσταλλοφυσική - Κρυσταλλοχημεία, Φυσικές ιδιότητες των ορυκτών, Μέθοδοι μελέτης ορυκτών (μακροσκοπικά - γεωχημική μέθοδος - πυροχημεία - υγρή χημεία - DTA - XRF, XRD - μέθοδος ανάλυσης με μικροαναλυτή - οπτική μέθοδος), Ταξινόμηση ορυκτών. Τα σημαντικότερα ορυκτά της Ελλάδας. Σκοπός της Γενικής Ορυκτολογίας είναι η σύντομη και απλή μελέτη των βασικών αρχών της κρυσταλλογραφίας, που διέπουν τη σχέση μεταξύ της κρυσταλλικής δομής των ορυκτών και των ιδιοτήτων τους.

**2 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

**Αγγλικά για Μηχανικούς Ορυκτών Πόρων (ΜΟΠ107)**

Κύριο μέλημα του μαθήματος είναι η διδασκαλία εξειδικευμένων λεξιλογικών, και γραμματικών στοιχείων του λόγου, προκειμένου να:

- εξοικειώσει τους φοιτητές με επιστημονικά και τεχνικά κείμενα θεματικά συνυφασμένα με την ειδικότητα του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων, εστιάζοντας περισσότερο στο περιεχόμενο παρά στη γραμματική και με προοπτική τη χρήση εγχειριδίων και βιβλιογραφίας.
- να συμβάλει στην ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη συμμετοχή των φοιτητών σε μεταπτυχιακές σπουδές και Ευρωπαϊκά Προγράμματα καθώς και την ικανοποίηση των επικοινωνιακών τους αναγκών τόσο σε εκπαιδευτικό, όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Εφαρμόζει στρατηγικές ανάγνωσης που σχετίζονται με την κατανόηση επιστημονικών και τεχνικών κειμένων άμεσα συνυφασμένων με την ειδικότητά του/της, ενεργοποιώντας το γνωστικό του/της υπόβαθρο.
- Αναγνωρίζει και να εφαρμόζει γραμματικές δομές και τεχνική ορολογία.
- Εφαρμόζει στρατηγικές speaking and listening ώστε να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες επικοινωνίας του/της.
- Να ερμηνεύει και να αναλύει πληροφορίες σε πίνακες, διαγράμματα, κλπ.

**3 ώρες θεωρία – 2 ECTS**

## 2<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Μαθηματικά II (ΜΟΠ201)

Συναρτήσεις δύο και περισσοτέρων μεταβλητών. Διαφορικός λογισμός: Μερικές παράγωγοι και διαφορικό συνάρτησης. Ανάπτυγμα Taylor. Πεπλεγμένες συναρτήσεις. Ακρότατα. Ασκήσεις. Ολοκληρωτικός λογισμός: διπλά, τριπλά, επικαμπύλια ολοκληρώματα και εφαρμογές. Διαφορικές εξισώσεις: συνήθεις διαφορικές εξισώσεις 1ης και 2ης τάξης. Ασκήσεις.

Στόχος του μαθήματος είναι να διδάξει τους φοιτητές σε προχωρημένα θέματα διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Φυσική II (ΜΟΠ202)

Ηλεκτρικό πεδίο. Κυκλώματα συνεχούς ρεύματος. Μαγνητικό πεδίο και μαγνητικές δυνάμεις. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Εναλλασσόμενο ρεύμα. Επίλυση απλών κυκλωμάτων. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Φύση και διάδοση του φωτός. Συμβολή, περίθλαση, πόλωση. Γεωμετρική οπτική. Οπτικό φάσμα. Οπτικά όργανα. Φασματοσκόπια. Φασματογράφοι. Ατομική και Πυρηνική.

Στοχεύει στην κατανόηση των βασικών αρχών του ηλεκτρομαγνητισμού, της γεωμετρικής και κυματικής οπτικής, και των φαινομένων αλληλεπίδρασης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με την ύλη. Βοηθά τους σπουδαστές να γνωρίσουν στοιχεία από την ατομική και πυρηνική φυσική, να μπορούν να αντιληφθούν τις σύγχρονες εφαρμογές που στηρίζονται τα φαινόμενα αυτά και να αναπτύσσουν κριτική ικανότητα στη διαχείριση των εφαρμογών.

Στο πλαίσιο πειραμάτων από την ύλη του μαθήματος, το εργαστήριο εισάγει το φοιτητή στις έννοιες πειραματική μελέτη και ανάλυση αποτελεσμάτων, σφάλματα μετρήσεων, απεικόνιση δεδομένων.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

### Βασικές Αρχές Χημείας (ΜΟΠ203)

Ατομική και μοριακή δομή της ύλης, περιοδικός πίνακας και ιδιότητες των στοιχείων, γεωμετρία μορίων, χημικοί δεσμοί, χημικές αντιδράσεις, χημεία διαλυμάτων, ηλεκτροχημεία και χημική και ηλεκτροχημική ισορροπία, αγωγιμότητα διαλυμάτων, αρχές χημικής κινητικής. Εισαγωγή στη μοριακή φασματοσκοπία μάζας, αέρια χρωματογραφία και στερεούς ηλεκτρολύτες. Το μάθημα αποβλέπει να βοηθήσει τους φοιτητές:

- να αναπτύξουν μια ενιαία αίσθηση της επίδρασης της ηλεκτρονικής δομής στην γεωμετρία των μορίων
- να εκτιμήσουν την έννοια της σταθεράς ισορροπίας και του γινομένου διαλυτότητας
- να υπολογίζουν τον ρυθμό μιας χημικής αντίδρασης
- να εκτιμήσει την διεπισημονικότητα της Ηλεκτροχημείας σε διάφορα επιστημονικά πεδία
- την κατανόηση των εννοιών οξειδωσης και αναγωγής στις ηλεκτροχημικές αντιδράσεις
- την ικανότητα να υπολογίζουν το δυναμικό ανοικτού κυκλώματος της ηλεκτροχημικής αντίδρασης μεταξύ μετάλλων και να προβλέπουν την αυθόρμητη φορά της
- να κατανοήσουν την έννοια της ανόδου και καθόδου μιας κυψέλης ή/και μπαταρίας
- να εκτιμήσουν την επίδραση της σύστασης και ατομικής δομής στις τελικές ιδιότητες ενός προϊόντος
- να εξηγούν την συμπεριφορά ιοντικών ενώσεων σε υδατικά διαλύματα

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

**Τεχνική Μηχανική – Στατική (ΜΟΠ204)**

Έννοιες του στερεού σχηματισμού και φορέα δυνάμεων, τα είδη στήριξης φορέων καθώς και τις εξισώσεις ισορροπίας στο επίπεδο. Ισοστατικοί σχηματισμοί. Στατική λειτουργία. Εξέταση της ισοστατικότητας φορέα. Εντατικά μεγέθη διατομών δοκών. Διαγράμματα καμπτικών ροπών, τεμνουσών και αξονικών για αμφιέριστη δοκό, πρόβολο, δοκού Gerber. Τριαρθρωτά πλαίσια και τόξα. Δικτυώματα. Φορείς με συστήματα ενισχύσεως. Έννοια της γραμμής επιρροής και γραμμής επιρροής αμφιέριστης και αμφιπροέχουσας δοκού, δοκού Gerber, τριαρθρωτού πλαισίου, τόξου, δικτυωμάτων. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων.

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της στατικής. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες της μηχανικής. Στόχος του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές των εισαγωγικών εννοιών της θεωρίας των απαραμόρφωτων σωμάτων της Μηχανικής. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να Κατέχει επαρκή γνώση των βασικών αρχών της επιστήμης της Στατικής μέσω της παράθεσης των κυριότερων εννοιών – ορισμών. Δεξιότητες σε βασικές αρχές της μηχανικής απαραμόρφωτων σωμάτων και της στατικής.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

**Επιστημονικός Προγραμματισμός (ΜΟΠ205)**

Το μάθημα εξετάζει τον προγραμματισμό για την αντιμετώπιση επιστημονικών προβλημάτων και εστιάζει σε τεχνολογίες σχεδιασμού και υλοποίησης εφαρμογών λογισμικού. Γίνεται εκτεταμένη αναφορά στη θεωρία αλγορίθμων και περιγράφονται αλγόριθμοι, τεχνικές και οι αιτίες που επιβάλλουν την επιλογή συγκεκριμένων αρχιτεκτονικών λύσεων στο σχεδιασμό λογισμικού μέσα από αξιοποίηση ποικίλων Δομών Δεδομένων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εκμάθηση και ανάλυση των αλγορίθμων μέσα από τη σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού Python. Οι θεματικές ενότητες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μεθοδολογιών και θεωριών που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων Θεωρία Αλγορίθμων. Συμβολισμούς Πολυπλοκότητας, ανάλυση αναδρομικών αλγορίθμων. Συλλογές, Συνδεδεμένες Λίστες, Στοιβες, Ουρές, Δυαδικά Δένδρα Αναζήτησης και διαλειτουργικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να αναπτύξουν εφαρμογές λογισμικού, οι οποίες απαιτούν κατανόηση και δυνατότητα συγγραφής προγραμμάτων αντιμετώπισης επιστημονικών προβλημάτων σε επίπεδο ανώτερο από το εισαγωγικό.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

**Συστηματική Ορυκτολογία (ΜΟΠ206)**

Μορφή και ανάπτυξη των κρυστάλλων. Φυσικές ιδιότητες ορυκτών: χρώμα, σκληρότητα, λάμψη, διαφάνεια, αντοχή, μαγνητικές και ηλεκτρικές ιδιότητες, φωταύγεια, ραδιενέργεια. Χημική σύσταση, δομή και χημικές ιδιότητες ορυκτών: χημικοί δεσμοί, σύνταξη ιόντων σε κρυσταλλικό πλέγμα, ισομορφία, πολυμορφία, απόμιξη, ψευδομόρφωση. Υπολογισμός χημικού τύπου ορυκτών από τη χημική ανάλυση με χρήση Η/Υ. Σχηματισμός και ανάπτυξη ορυκτών, δομικές ατέλειες. Ταξινόμηση και περιγραφή των ορυκτών: αυτοφυή στοιχεία, σουλφίδια, οξειδια-υδροξείδια, αλογονούχα, ανθρακικά και πυριτικά ορυκτά. Ορυκτοδιαγνωστική: αναγνώριση και προσδιορισμός ορυκτών μακροσκοπικά. Υπολογισμός χημικού τύπου και ονοματολογία ορυκτών από τη χημική τους ανάλυση. Αναγνώριση και συλλογή ορυκτών. Το μάθημα στοχεύει στην εκμάθηση των σπουδαιότερων ορυκτών μέσα από τη συστηματική κατάταξή τους και τις κυριότερες φυσικές και χημικές ιδιοτητές τους.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**



### Αγγλικά – Academic Skills (ΜΟΠ207)

Κύριο μέλημα του μαθήματος είναι να συμβάλει στην ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων που απαιτούνται για την παραγωγή γραπτού λόγου απαραίτητου για τη συμμετοχή των φοιτητών σε μεταπτυχιακές σπουδές Ευρωπαϊκά Προγράμματα, αιτήσεις για υποτροφίες καθώς και στην εύρεση εργασίας, και να εξοικειώσει τους/τις φοιτητές/τριες με τη διαδικασία συγγραφής μιας ερευνητικής εργασίας, τη συγγραφή της περίληψης (abstract) μιας ερευνητικής εργασίας, τους διαφορετικούς τρόπους αναφοράς (APA, MLA, Chicago, IEEE κλπ) και τους διαφορετικούς τρόπους καταγραφής βιβλιογραφικών πηγών.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση μεταξύ των άλλων να:

- Συνθέσει ένα Βιογραφικό Σημείωμα
- Συγγράψει τη συνοδευτική επιστολή ενός Βιογραφικού Σημειώματος
- Συγγράψει Επιστολές για αίτηση εργασίας, Μεταπτυχιακές σπουδές
- Συγγράψει μια δήλωση σκοπού (Personal Statement) για μια υποτροφία
- Κάνει την παρουσίαση μιας εργασίας στα Αγγλικά σε Power Point
- Γνωρίζει τη διαδικασία συγγραφής μιας ερευνητικής εργασίας
- Συγγράψει την περίληψη (abstract) μιας ερευνητικής εργασίας
- Γνωρίζει με τους διαφορετικούς τρόπους αναφοράς (APA, MLA, Chicago, IEEE κλπ)
- Γνωρίζει με τους διαφορετικούς τρόπους καταγραφής βιβλιογραφικών πηγών

**3 ώρες θεωρία – 2 ECTS**

## 3<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Μαθηματικά ΙΙΙ – Αριθμητική Ανάλυση (ΜΟΠ301)

Αριθμητικά σφάλματα υπολογιστή. Γραμμικά συστήματα. Μέθοδος απαλοιφής Gauss. Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων. Υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων: Μέθοδος των δυνάμεων και μέθοδος QR. Παρεμβολή Lagrange, Hermite και με συναρτήσεις splines. Αριθμητική ολοκλήρωση. Μέθοδοι τραπεζίου και Simpson. Μη-γραμμικές εξισώσεις και συστήματα. Μέθοδοι διχοτόμησης, Newton-Raphson και τέμνουσας. Διαφορικές εξισώσεις. Μέθοδοι Euler, Taylor και Runge-Kutta. Εισαγωγή στις μεθόδους αριθμητικής επίλυσης προβλημάτων συνοριακών τιμών. Πεπερασμένες διαφορές και πεπερασμένα στοιχεία. Εξάσκηση σε υπολογιστικά πακέτα αριθμητικής ανάλυσης.

Στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στα γραμμικά συστήματα, τις νόρμες διανυσμάτων και πινάκων, τις ιδιοτιμές και τα ιδιοδιανύσματα, την αριθμητική ολοκλήρωση και τις μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Τεχνική Μηχανική – Αντοχή Υλικών (ΜΟΠ302)

Γενικά: Συντελεστής ασφαλείας. Επιτρεπόμενες τάσεις. Εφελκυσμός-Θλίψη: όγκιμα, ψαθυρά υλικά. Ανάλυση της έντασης: τριαξονική, διαξονική. Κάμψη: επίπεδη, λοξή. Διάτμηση: τμήση, καθαρή, κάμψη με τέμνουσα. Στρέψη: Σύνθετη κάμψη. Πυρήνας. Αδρανής περιοχή. Έργο παραμόρφωσης. Ελαστική γραμμή. Υπερστατικά συστήματα. Θερμική ένταση. Λυγισμός. Αντοχή σε σύνθετη ένταση: κριτήρια αστοχίας. Σύνθετες καταπονήσεις. Κελυφωτοί φορείς. Σύνθετες δοκοί. Κόπωση. Συνθήκες και προβλήματα ελαστικότητας. Εργαστήριο: πειράματα απλών, σύνθετων καταπονήσεων. Μηχανικές ιδιότητες υλικών. Μετρήσεις τάσεων-παραμορφώσεων. Μέθοδοι έρευνας. Πειραματική ανάλυση της έντασης. Όργανα, μηχανές μετρήσεων.

Θεωρία: Εισαγωγικές έννοιες. Μηχανικές ιδιότητες υλικών. Επιτρεπόμενος και Οριακές καταστάσεις σχεδιασμού. Εφελκυσμός-Θλίψη-Διάτμηση. Κάμψη. Στρέψη. Σύνθετες καταπονήσεις κάμψης-διάτμησης-στρέψης. Λυγισμός. Κόπωση. Στοιχεία ελαστικότητας. Κελυφωτοί φορείς.

Φροντιστηριακές ασκήσεις: Σχεδιασμός φορέων-Κριτήρια σχεδιασμού. Επίλυση ασκήσεων σε εφελκυσμό-θλίψη-διάτμηση-κάμψη-στρέψη-σύνθετες καταπονήσεις-λογισμό και κόπωση.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Θερμοδυναμική (ΜΟΠ303)

Μέθοδοι Θερμοδυναμικής, θερμοκρασία, μηδενικός νόμος. 1ος νόμος, μορφές ενέργειας, εσωτερική ενέργεια, θερμότητα, έργο, αντιστρεπτές διεργασίες. Θερμοδυναμικά συστήματα, καταστατικές συναρτήσεις και ορισμός ενθαλπίας.

Ειδική θερμότητα, φάσεις καθαρής ουσίας, κανόνας των φάσεων, ιδανικά αέρια, εισαγωγή στην έννοια της ισορροπίας. Υπολογισμοί έργου σε ιδανικά αέρια. Υπολογισμοί έργου σε μη ιδανικά αέρια, οι υδρατμοί σαν παράδειγμα μη ιδανικού αερίου, χρήση πινάκων υδρατμών, εισαγωγή στις μη αντιστρεπτές διεργασίες.

Πρώτος νόμος σε ανοικτά συστήματα, θερμοχημεία και λανθάνουσα θερμότητα. 2ος νόμος, θερμικές μηχανές, κύκλος Carnot-ψυκτικός κύκλος, άλλοι πρακτικοί κύκλοι ισχύος και ψύξης.

Θερμοδυναμική κλίμακα θερμοκρασίας, ορισμός εντροπίας και υπολογιστικά παραδείγματα μεταβολών της. Διατύπωση του 3ου νόμου, ελεύθερη ενέργεια Gibbs και παραδείγματα υπολογισμού των μεταβολών της.

Θερμοδυναμική της μείξης και αλλαγής σύστασης.

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### **Σχέδιο με Η/Υ (ΜΟΠ304)**

Οι σπουδαστές χρησιμοποιούν ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα (του οποίου το χειρισμό μαθαίνουν σε βάθος) για σχεδίαση παραδειγμάτων αντικειμένου μηχανικού ορυκτών πόρων. Κατανοούν γεωμετρικές έννοιες που αποτελούν την «βάση» κάθε σχεδίου, διδάσκονται την σχεδίαση μέσω Η/Υ με εφαρμογή στο συγκεκριμένο σχεδιαστικό πρόγραμμα, εξοικειώνονται με το περιβάλλον του προγράμματος και εφαρμόζουν σε επιλεγμένα παραδείγματα τις γνώσεις τους αυτές. Εξοικειώνονται σε σχεδίαση σε δύο και τρεις διαστάσεις, καθώς και σε αρχές φωτορεαλισμού και εκτυπώσεως όπου και κατανοούν πληρέστερα έννοιες όπως κλίμακα σχεδίασης (εκτύπωσης) κ.α..

Σχέδιο με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, τεκμηρίωση σχεδίων σε 3 διαστάσεις, χειρισμός τρισδιάστατου μοντέλου, μετατροπή 2D κάτοψης σε 3D, ισομετρικές και αξονομετρικές απόψεις, δημιουργία παραθύρων πολλαπλών απόψεων, παραγωγή όψεων και τομών, κατασκευή στερεών και επιφανειών, παραγωγή όψεων και τομών, εντολές τροποποίησης σε τρεις διαστάσεις, αφαίρεση και πρόσθεση όγκων, περιστροφή, μμετακίνηση και αντιγραφή αντικειμένων κατά τον άξονα Z, φωτορεαλιστική απόδοση τρισδιάστατων μοντέλων, δημιουργία όψεων και τομών, εισαγωγή σκιών, πηγής φωτός, απόκρυψη πίσω γραμμών, φωτορεαλιστική απεικόνιση.

### **1 ώρα θεωρία και 3 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Πετρολογία (ΜΟΠ305)**

Πυριγενή πετρώματα: Μάγμα – κρυστάλλωση – διαφοροποίηση. Πετρογραφική και γεωχημική ταξινόμηση. Ιστός, πλουτωνίτες – ηφαισίτες. Όξινα – ενδιάμεσα – βασικά – υπερβασικά πετρώματα. Ισορροπία φάσεων – διαγράμματα. Γεωτεκτονικά περιβάλλοντα μαγματογένεσης – διαγράμματα γεωχημικής διάκρισης.

Ιζηματογενή πετρώματα: Προέλευση. Διεργασίες ιζηματογένεσης. Ιστός. Ταξινόμηση. Κλαστικά, χημικά και βιογενή ιζήματα.

Μεταμορφωμένα πετρώματα: Παράγοντες μεταμόρφωσης. Είδη, βαθμός μεταμόρφωσης. Κατηγορίες μεταμορφωμένων πετρωμάτων. Θερμική – Περιοχική – Δυναμική μεταμόρφωση. Μιγματίτες. Σύστασιακά διαγράμματα φάσεων, μεταμορφικές αντιδράσεις και πετρογενετικά δίκτυα. Γεωθερμομετρία – γεωβαρομετρία. Διαγράμματα PT.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Μακροσκοπική – Μικροσκοπική εξέταση πετρωμάτων. Πετρογραφικό μικροσκόπιο. Ορθοσκοπική εξέταση – Κωνοσκοπική εξέταση. Αναγνώριση πετρογενετικών ορυκτών βάσει των οπτικών ιδιοτήτων τους. Πετρογραφική εξέταση λεπτής τομής αντιπροσωπευτικών τύπων πετρωμάτων. Προσδιορισμός ορυκτών – ιστού και αναγνώριση πετρώματος.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

#### **Ηλεκτρικές Μηχανές – Ηλεκτρονική Τεχνολογία (ΜΟΠ306)**

Εισαγωγή στις ηλεκτρικές μηχανές. Ασύγχρονη μονοφασική και τριφασική μηχανή. Μηχανή συνεχούς. Κριτήρια επιλογής ηλεκτρικών κινητήρων για κινητήρια συστήματα εκσκαφών, ταινιοδρόμων και άλλων διατάξεων ορυχείων. Απλοί υπολογισμοί καλωδιώσεων, ισχύς κινητήρων, προστασία εγκαταστάσεων και προσωπικού. Ημιαγώγιμες διατάξεις & υλικά, ενισχυτικές βαθμίδες και λογικά κυκλώματα. Εφαρμογές της θεωρίας κυκλωμάτων και της ηλεκτρονικής τεχνολογίας στη μεταλλευτική (π.χ. μη καταστροφικοί έλεγχοι, ανίχνευση υπογείων υδάτων, ανίχνευση μεταλλικών και μαγνητικών αντικειμένων).

Οι σπουδαστές κατανοούν τη λειτουργία και τη χρήση διαφόρων τύπων ηλεκτρικών μηχανών. Χειρίζονται προβλήματα βλαβών και συντήρησης των ηλεκτρικών μηχανών. Επιλέγουν και εφαρμόζουν μεθόδους ηλεκτρονικής τεχνολογίας στη μεταλλευτική (π.χ. μη καταστροφικοί έλεγχοι, ανίχνευση υπογείων υδάτων, ανίχνευση μεταλλικών και μαγνητικών αντικειμένων).

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

#### **Αγγλικά – Academic Writing (ΜΟΠ307)**

Κύριο μέλημα του μαθήματος είναι η επιστημονική προσέγγιση συγγραφής για Ακαδημαϊκούς σκοπούς, προκειμένου να εξοικειώσει τους φοιτητές με τα χαρακτηριστικά και το ύφος του «ακαδημαϊκού λόγου» καθώς και με τα κύρια ακαδημαϊκά κειμενικά είδη (π.χ. επιστημονικό άρθρο, αναφορά, διατριβή) και να συμβάλει στην ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη συγγραφή και επιμέλεια κειμένου (δομή παραγράφου, περιεκτικότητα, συνοχή, συνεκτικότητα, μακροπερίοδος λόγος, συντακτικές δομές, ειδικό λεξιλόγιο, στίξη).

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να εφαρμόζει στρατηγικές συγγραφής για Ακαδημαϊκούς σκοπούς που σχετίζονται με την παραγωγή επιστημονικών και τεχνικών κειμένων άμεσα συνυφασμένων με την ειδικότητά του/της (αναφορές, περιγραφές, οδηγίες, επιστημονικά άρθρα, διατριβές).

**3 ώρες θεωρία – 2 ECTS**

## 4<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Γεωτεχνική Μηχανική – Εδαφομηχανική (ΜΟΠ401)

Γενικά: Εισαγωγικά στοιχεία. Έδαφος- εδαφικοί σχηματισμοί. Φυσικές ιδιότητες εδαφών. Συστήματα κατάταξης εδαφών. Αρχικές ή Γεωστατικές τάσεις. Επίδραση της ροής νερού σε εφαρμογές Εδαφομηχανικής. Τάσεις εδάφους λόγω εξωτερικού φορτίου. Στερεοποίηση-Καθιζήσεις. Διατμητική αντοχή εδάφους. Φέρουσα ικανότητα εδάφους. Ευστάθεια πρανών. Θεμελιώσεις.

Θεωρία: Φυσικά χαρακτηριστικά. Αναγνώριση εδάφους. Ταξινόμηση εδαφών. Διαπερατότητα. Συμπιεστότητα. Αντοχή σε διάτμηση, συνοχή, τριβή. Τριαξονική αντοχή. Εδάφη με και χωρίς συνοχή. Ενεργητική, ουδέτερη, παθητική ώθηση. Καθιζήσεις. Επιτρεπόμενες τάσεις καθιζήσεις. Διάγραμμα πιέσεων – καθιζήσεων. Διαφορικές καθιζήσεις. Στερεοποίηση. Φέρουσα ικανότητα. Επιφανειακές θεμελιώσεις. Υπόγειο ροή. Αντλήσεις. Βελτιώσεις εδαφών, συμπίκνωση στράγγιση, κ.ά.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Ταξινόμηση εδαφών, Εδαφομηχανικές Δοκιμές Ανεμπόδιστης Θλίψης, Διάτμησης, Στερεοποίηση, Συμπύκνωση εδαφών, Μέθοδος προσδιορισμού φαινομένου βάρους συνεκτικών υλικών, Πρότυπη μέθοδος δοκιμής κοκκομετρικής ανάλυσης λεπτοκόκκων και χονδροκόκκων αδρανών υλικών, Μέθοδος προσδιορισμού ορίου υδαρότητας, Προσδιορισμός του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας, Προσδιορισμός υγρασίας υλικών με τη συσκευή δοκιμής CM, Ταξινόμηση εδαφών κατά Casagrande, Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης, Δοκιμή απευθείας διάτμησης συνεκτικών εδαφών, Μέθοδος προσδιορισμού της σχέσεως υγρασίας - πυκνότητας εδαφών με τη χρησιμοποίηση κόπανου βάρους 2,5 kg και ύψος πτώσεως 305mm (Proctor Πρότυπη Μέθοδος), κ.ά.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Κοιτασματολογία (ΜΟΠ402)

Εισαγωγικά στοιχεία: ορισμοί – έννοιες, Μορφές και ιστοί κοιτασμάτων, Τρόποι δημιουργίας κοιτασμάτων, Παράγοντες που επιδρούν στο σχηματισμό κοιτασμάτων, Εκμεταλλευσιμότητα κοιτασμάτων –Δείκτες Εκμεταλλευσιμότητας, Μαγματικές συγκεντρώσεις: Υδρομαγματικά – Υδροθερμικά – Υποηφαιστειακά – Ηφαιστειογενή, Αποθέσεις αέριων ατμίδων, Διαδικασία υποθαλάσσιας ατμιδικής και ηφαιστειακής δράσης, Κοιτάσματα από μεταμόρφωση, Μετασωμάτωση επαφής, Ηφαιστειοϊζηματογενή κοιτάσματα, Υπολειμματικές και μηχανικές συγκεντρώσεις, Οξείδωση και υπεργενετικός εμπλουτισμός, Εξάτμιση, Χημική και Βιοχημική ιζηματογένεση, Μη Ενεργειακές Ορυκτές Πρώτες Ύλες στην Ελλάδα, Ενεργειακές Πρώτες Ύλες στην Ελλάδα, Κρίσιμα και Στρατηγικά Ορυκτά, Θεσμικό και Αναπτυξιακό Πλαίσιο της Ευρώπης επί των Ορυκτών Πρώτων Υλών, Αναπτυξιακές Δυνατότητες στον Μεταλλευτικό Τομέα, Οδικός Χάρτης Βιώσιμης Ανάπτυξης, Ο Ρόλος των Τοπικών Κοινωνιών, Ασκήσεις Υπαιθρου.

Εργαστήριο: Μακροσκοπική περιγραφή και ιδιότητες των ορυκτών/κοιτασμάτων (μεταλλικών και μη μεταλλικών). Περιγραφή και ταυτοποίηση/παραγένεση των κυριότερων μεταλλικών ορυκτών στο μεταλλογραφικό μικροσκόπιο.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Ερμηνεία και Ανάλυση Γεωλογικών Χαρτών (ΜΟΠ403)

Είδη θεματικών γεωλογικών χαρτών. Στοιχεία τοπογραφικού χάρτη. Στοιχεία γεωλογικού χάρτη. Γεωλογική πυξίδα και προσανατολισμός επίπεδων και γραμμικών στοιχείων. Δομικές ισοϋψείς γραμμές – δομικοί χάρτες. Πρόβλημα των «τριών σημείων». Ερμηνεία και ανάλυση γεωλογικών χαρτών σε περιοχές κεκλιμένων στρωμάτων, ασυμφωνιών, ρηγμάτων, πτυχών. Μέθοδοι κατασκευής απλών γεωλογικών τομών με διάφορες τεχνικές. Γεωμετρικοί υπολογισμοί σε

γεωλογικούς χάρτες και τομές. Γεωλογική χαρτογράφηση με γεωμετρική μέθοδο. Σχετική χρονολόγηση – γεωλογική ιστορία περιοχής του χάρτη.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Ερμηνεία και ανάλυση γεωλογικών χαρτών και κατασκευή γεωλογικών τομών (κεκλιμένα στρώματα, ασυμφωνίες, ρήγματα, πτυχές). Πρόβλημα των «τριών σημείων». Γεωλογική χαρτογράφηση με γεωμετρική μέθοδο. Μετρήσεις με γεωλογική πυξίδα.

**2 ώρες θεωρία, 2 ώρες εργαστήριο και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Γεωδαισία (ΜΟΠ404)

Γενικά. Εισαγωγή στην Γεωδαισία. Θεμελιώδη προβλήματα και επίλυσή των. Εφαρμογές. Αποτυπώσεις. Μέθοδοι αποτυπώσεων. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων: (αποτύπωση με μετροταινία, ορθόγωνο, και ταχύμετρο). Αποτύπωση γηπέδου. Εφαρμογές. Πολυγωνομετρία. Οδεύσεις. Επίλυση και σφάλματα πολυγωνομετρικών οδεύσεων. Χωροστάθμιση. Όργανα και ακρίβεια χωροστάθμισης. Εφαρμογές. Χαράξεις. Εφαρμογές αποτυπώσεων και χαράξεων στην επιστήμη του γεωτεχνικού μηχανικού. Μέθοδοι χαράξεων. Υπολογισμοί.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να:

- Κατέχει επαρκή γνώση των βασικών αρχών της επιστήμης της Γεωδαισίας μέσω της παράθεσης των κυριότερων εννοιών – ορισμών,
- Να έχει εξασκηθεί στα σημαντικότερα τοπογραφικά προβλήματα (θεμελιώδη, εμπροσθοτομία, οπισθοτομία, οδεύσεις, εμβαδά, όγκοι),
- Κατέχει επαρκή γνώση της πρακτικής - εργαστηριακής άσκησης στις μεθόδους και τα σφάλματα υπολογισμού γωνιών - αποστάσεων - υψομετρικών διαφορών με τα αντίστοιχα τοπογραφικά όργανα (θεοδόλιχος, χωροβάτης) και τις απαραίτητες ρυθμίσεις λειτουργίας τους.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Φαινόμενα Μεταφοράς (ΜΟΠ405)

Εισαγωγή στα φαινόμενα μεταφοράς. Μηχανισμοί μοριακής μεταφοράς. Ιξώδες και η έννοια της πυκνότητας ροής της ορμής (Νόμος του Νεύτωνα). Εισαγωγή στην έννοια της κατευθυνόμενης μεταφοράς της ορμής. Θερμική αγωγιμότητα και η έννοια του διανύσματος της πυκνότητας ροής της θερμότητας (Νόμος του Fourier). Εισαγωγή στην ελεύθερη και κατευθυνόμενη μεταφορά θερμότητας. Διάχυση και η έννοια του διανύσματος της πυκνότητας ροής μάζας (Νόμος του Fick). Η έννοια της μοριακής πυκνότητας ροής. Εισαγωγή στην κατευθυνόμενη μαζική και μοριακή μεταφορά. Εισαγωγή στους νόμους διατήρησης σε μικροσκοπικό επίπεδο. Δημιουργία απλών ισοζυγίων μάζας, ενέργειας και ορμής σε στοιχειώδεις όγκους και εξαγωγή των κατανομών, ταχύτητας, θερμοκρασίας και συγκέντρωσης σε μία διάσταση. Διάφορες μορφές της εξίσωσης διάχυσης. Γενικευμένες εξισώσεις συνέχειας, κίνησης και ενέργειας σε μίγματα. Το μάθημα αποβλέπει να δώσει στους φοιτητές:

- μια εισαγωγική και εποπτική θεώρηση των φαινομένων μεταφοράς και την συσχέτισή τους με διάφορες φυσικοχημικές διεργασίες
- γνώση και κατανόηση των βασικών εξισώσεων που περιγράφουν την μεταφορά ορμής, μάζας και θερμότητας σε διάφορα μέσα ώστε να εκτιμήσουν την ομοιότητα μεταξύ τους στην λύση ανάλογων απλών προβλημάτων
- την δυνατότητα να εκτιμήσουν τις εφαρμογές αυτού του τύπου των διεργασιών σε ένα μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών και βιομηχανικών προβλημάτων του μηχανικού ορυκτών πόρων όπου αυτά τα φαινόμενα λαμβάνουν χώρα συχνά ταυτοχρόνως

- μια καλή γνώση της χρήσης μαθηματικών εργαλείων στην δημιουργία και λύση των βασικών εξισώσεων διατήρησης μάζας, ενέργειας, ορμής και στροφορμής σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο και περιστασιακά ακόμη και σε μοριακό επίπεδο
- μια καλή γνώση την χρήσης συνηθισμένων υπολογιστικών εργαλείων διαφόρων εμπορικών λογισμικών όπως EXCEL και MATLAB στην αντιμετώπιση απλών προβλημάτων φαινομένων μεταφοράς
- μια καλή εξοικείωση στην αναζήτηση και χρήση της σχετικής επιστημονικής βιβλιογραφίας

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### **Εφαρμοσμένη Υδραυλική (ΜΟΠ406)**

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της Υδραυλικής. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες της Υδραυλικής. Στόχος του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές των εισαγωγικών εννοιών των εφαρμογών της Υδραυλικής. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να Κατέχει επαρκή γνώση των βασικών αρχών της επιστήμης της Υδραυλικής μέσω της παράθεσης των κυριότερων εννοιών – ορισμών.

Βασικές αρχές της Υδραυλικής – Υδροστατική, Υδροδυναμική, Κλειστοί και ανοικτοί αγωγοί

Εξισώσεις συνέχειας και Bernoulli. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων:

- Υδροστατική
- Υδροδυναμική
- Υδρεύσεις
- Αποχετεύσεις
- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.
- Αντλίες
- Φράγματα
- Δεξαμενές

**2 ώρες θεωρία και 3 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

## 5<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Υπαιθρία Εκμετάλλευση (ΜΟΠ501)

Βασικές έννοιες της μεταλλευτικής, μέθοδοι υπαιθρίας εκμετάλλευσης, σχεδιασμός και προγραμματισμός υπαιθρίας εκμετάλλευσης, σχέση αποκάλυψης, φάσεις εκμετάλλευσης. Βελτιστοποίηση των γεωμετρικών ορίων της εκμετάλλευσης. Βελτιστοποίηση ορίου εκμεταλλευσιμότητας. Καθορισμός της ετήσιας παραγωγής και υπολογισμός του χρόνου ζωής του μεταλλείου. Αναφορά στη μεταλλευτική ιστορία της Ελλάδας. Συνοπτική παρουσίαση του ελληνικού ορυκτού πλούτου και των σημαντικότερων υπαιθριών εκμεταλλεύσεων.

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα τα οποία σχετίζονται με την εκμετάλλευση υπαιθριών λατομείων και μεταλλείων, προκειμένου οι σπουδαστές να είναι ικανοί να ασχοληθούν με επιτυχία με τα εξής :

- το σχεδιασμό μιας υπαιθρίας εκσκαφής
- τις μεθόδους εξόρυξης, φόρτωσης και μεταφοράς των πρώτων υλών, της απόθεσης των στείων σε συνδυασμό με το πεδίο εφαρμογής τους (προσχωματικά κοιτάσματα, μάρμαρα και διακοσμητικοί λίθοι, ιζηματογενή κοιτάσματα κλπ.)
- την ανάπτυξη του μεταλλείου και την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εκμετάλλευσης
- το πρόγραμμα παραγωγής
- την παραγωγικότητα του μεταλλείου, τον μεσοπρόθεσμο και τον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και την παρακολούθηση της εξέλιξης της εκμετάλλευσης και των επιμέρους φάσεων της.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών (ΜΟΠ502)

Θεωρία: Εισαγωγή-Δομικός χάλυβας. Κανονιστικό πλαίσιο σχεδιασμού. Φορτία. Αντοχή μελών σε εφελκυσμό-θλίψη-διάτμηση-κάμψη και σύνθετες καταπονήσεις. Ευστάθεια δομικών μελών και φορέων. Μέσα σύνδεσης, κοχλίωση, συγκόλληση. Φροντιστηριακές ασκήσεις: Επίλυση ασκήσεων σε θέματα διαστασιολόγησης και ελέγχου αντοχής και ευστάθειας δομικών μελών. Επίλυση ασκήσεων κοχλιωτών και συγκολλητών συνδέσεων.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζουν το πλαίσιο σχεδιασμού έργων από δομικό χάλυβα
- κατανοούν τις θεμελιώδεις έννοιες σχεδιασμού των φορέων από δομικό χάλυβα,
- υπολογίζουν δομικά στοιχεία από χάλυβα σε αντοχή και λυγισμό, καθώς και τα μέσα σύνδεσης αυτών,
- επιμετρούν ποσότητες υλικών σιδηρών έργων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Υδρογεωλογία (ΜΟΠ503)

Επιφανειακή Υδρολογία: Προέλευση του νερού, αντικείμενο της Υδρογεωλογίας. Υδρολογικός κύκλος στη φύση. Υδρολογικό ισοζύγιο. Διείσδυση και διήθηση του νερού στο υπέδαφος. Αποθήκευση υπόγειου νερού: Αποθήκευση υπόγειου νερού (πορώδες, ρόλος σχηματισμών). Κατανομή υπόγειου νερού (υδροφόρα στρώματα, κατηγορίες υδροφόρων στρωμάτων). Πιεζομετρία και διακυμάνσεις στάθμης ως περιβαλλοντικές παράμετροι. Υπεραντλήσεις και συνέπειες. Συντελεστής αποθήκευσης. Σχηματισμός και είδη υδροφόρων οριζόντων. Ζώνες τροφοδοσίας και εκτόνωσης. Υδροφόρα συστήματα, καρστικά υδροφόρα συστήματα.



Ροή Υπόγειου Νερού: Ροή υπόγειου νερού, νόμος Darcy, περατότητα, δράση υπόγειου νερού πάνω στο πορώδες μέσο (συνίζηση υδροφορέων, φαινόμενα ρέουσας άμμου). Η κίνηση του υπόγειου νερού στα πορώδη μέσα, διαπερατότητα και υδροπερατότητα, μεταβιβαστικότητα και αποθηκευτικότητα, εμπειρικοί τρόποι εκτίμησης της υδροπερατότητας με ιχνηθετήσεις και κοκκομετρικές αναλύσεις, δίκτυα ροής και εφαρμογές. Υδραυλική των υπόγειων νερών, μόνιμη και μη μόνιμη ροή, υπολογισμός των υδραυλικών παραμέτρων σε μόνιμη και μη μόνιμη ροή. Ποιότητα Υπόγειου Νερών: Φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού. Στοιχεία ποιότητας του υπόγειου νερού, δειγματοληψία, αντιδράσεις νερού – υπεδάφους (Χημική σύσταση του νερού της βροχής, Διάλυση, Οξείδωση – Αναγωγή κλπ), ανάλυση - αξιοποίηση υδροχημικών δεδομένων (Υδροχημικοί χάρτες, υδροχημικά διαγράμματα, ιοντικοί λόγοι). Ταξινόμηση υπόγειου νερού, Υδροχημικές φάσεις κλπ). Ρύπανση του Υπόγειου Νερού: Κύριες πηγές ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων υδροφόρων και νερών. Διάδοση των ρύπων. Ρύποι - πηγές και αιτίες ρύπανσης (Ρύποι, Αστική ρύπανση, Ρύπανση από τη γεωργία, τη βιομηχανία, Ρύπανση από Μεταλλεία και Λατομεία, Ρύπανση από ατυχήματα κλπ), Διάδοση των ρύπων (Μηχανική διάδοση των ρύπων κ.α). Προστασία από ρύπανση – Μέθοδοι απορρύπανσης. Εργαστήριο: Υδρογραφικό δίκτυο, Υπολογισμός υδρολογικού ισοζυγίου, Υπολογισμός πορώδους και Περατότητας, Απεικόνιση υδροφόρων στρωμάτων. Δια-γράμματα ποιότητας νερών με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 4 ECTS**

#### **Διοίκηση και Διαχείριση Μεταλλευτικών Έργων (ΜΟΠ504)**

Εισαγωγή στον προγραμματισμό και τη διοίκηση έργων. Προγραμματισμός και έλεγχος έργων με τη μέθοδο της δικτυωτής ανάλυσης (Critical Path Method, CPM): Το πρόβλημα του προγραμματισμού (ανάλυση σε επιμέρους εργασίες ή δραστηριότητες, χρονικοί περιορισμοί, ποσοτικοί περιορισμοί), Απεικόνιση του προβλήματος με δίκτυο, επίλυση του δικτύου (Critical Path, ημερομηνίες νωρίτερης και αργότερης έναρξης δραστηριότητας, περιθώριο δραστηριότητας, ημερολόγιο του έργου), προγραμματισμός των διατιθέμενων μέσων εκτέλεσης των εργασιών, οικονομική πλευρά των έργων (προμελέτη σκοπιμότητας, μελέτη σκοπιμότητας, χρηματοδότηση έργων, κατάστρωση προσφορών), το διάγραμμα GANTT, κατάστρωση του πίνακα χρηματοροών (Cash-flow), Αβεβαιότητα στις εκτιμήσεις διαρκειών. Τεχνική εκτίμησης και αναθεώρησης προγράμματος (Program Evaluation and Review Technique, PERT). Χρήση Η/Υ στην επίλυση προβλημάτων προγραμματισμού έργων. Το μάθημα αποσκοπεί στη μετάδοση εξειδικευμένων γνώσεων οργάνωσης και διαχείρισης μεταλλευτικών έργων προκειμένου να καταστούν ικανοί οι σπουδαστές να:

- Διαμορφώνουν τις φάσεις εκτέλεσης ενός μεταλλευτικού έργου
- Διακρίνουν και αποτυπώνουν τις επιμέρους δραστηριότητες ενός μεταλλευτικού έργου
- Προγραμματίζουν την παραγωγή ενός μεταλλευτικού έργου
- Οργανώνουν εργοτάξια μεταλλευτικών έργων
- Συντάσσουν μελέτες σκοπιμότητας μεταλλευτικών έργων
- Διαχειρίζονται και να διοικούν ένα μεταλλευτικό έργο

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

#### **Γεωχημεία (ΜΟΠ505)**

Αντικείμενο της Γεωχημείας, Γεωχημική Ταξινόμηση των Στοιχείων, Στοιχεία Κρυσταλλοχημείας, Κατανομή των Στοιχείων στο Στερεό Φλοιό της Γης και Διαδοχική Αντικατάσταση, Γεωχημικές Διασκοπήσεις, Γεωχημική Διασπορά, Στοιχεία Δείκτες, Γεωχημεία εδάφους, ποτάμιων ιζημάτων, Υδρογεωχημεία, Βιογεωχημεία, Γεωχημεία Αερίων, Απόσάθρωση και Σχηματισμός Εδάφους. Ιχνοστοιχεία σε Εδάφη, Η Σύσταση των Φυσικών Νερών και η Διαδικασία της Αποσάθρωσης, Γεωχημεία και Περιβάλλον, Ρύπανση Βαρέων Μετάλλων από την Εκμετάλλευση Βασικών Μετάλλων και από τη Μεταλλουργία, Συνέπειες για τον Άνθρωπο και το Περιβάλλον, Η Γεωχημική Έρευνα και

η Συμβολή της στη Προστασία του Περιβάλλοντος, Ενόργανη και Αναλυτική Γεωχημεία (AAS, XRF, NAA, HPLC, GC, ICP-MS, IR Φασματοσκοπία, UV-, κ.α.)

Εργαστήριο: Μέθοδοι γεωχημικής ανάλυσης, Γεωχημική διασκόπηση, Στατιστική Επεξεργασία δεδομένων, Αναλυτική Γεωχημεία, Γεωχημεία ποτάμιων ιζημάτων, Γεωχημικές ανωμαλίες, Γεωχημεία εδάφους, Βιογεωχημεία, Γεωχημική έρευνα υδρογονανθράκων, Λιθογεωχημεία, Υδρογεωχημεία. Ποσοτικός και ποιοτικός προσδιορισμός ορυκτολογικών φάσεων και βαρέων μετάλλων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Εφαρμοσμένη Γεωφυσική (ΜΟΠ506)

Βασικές γεωφυσικές μέθοδοι διασκόπησης του υπεδάφους: Βαρυτομετρικές, Μαγνητικές, Ηλεκτρικές (ειδικής αντίστασης), Ηλεκτρομαγνητικές. Θεωρητική ανάλυση των μεθόδων, γεωφυσικές μετρήσεις, επεξεργασία των μετρήσεων και ερμηνεία τους με απεικόνιση των αποτελεσμάτων σε διαγράμματα και σχεδιασμό γεωφυσικού – γεωλογικού μοντέλου. Εφαρμογές των βασικών γεωφυσικών μεθόδων στη διερεύνηση κοιτασμάτων μεταλλικών ορυκτών, δομών που σχετίζονται με κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου, ορυκτών ανθράκων, υπόγειων υδάτων, μηχανικών ιδιοτήτων πετρωμάτων για την κατασκευή τεχνικών έργων, κ.α. Εργαστηριακές ασκήσεις: Γεωφυσικά όργανα. Εφαρμογή των βασικών γεωφυσικών μεθόδων στο ύπαιθρο και στο εργαστήριο (μετρήσεις – επεξεργασία – ερμηνεία). Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν τις σχέσεις μεταξύ των γεωφυσικών και άλλων φυσικών ιδιοτήτων των υλικών του φλοιού της γης.
- Κατανοούν τις αρχές, το σχεδιασμό και την ερμηνεία των βασικών γεωφυσικών μεθόδων.
- Μπορούν να προτείνουν την εφαρμογή των κατάλληλων γεωφυσικών μεθόδων ανάλογα με το αντικείμενο της έρευνας και τους στόχους της.
- Μπορούν να συμμετέχουν σε μια γεωφυσική έρευνα, να αξιολογούν και να ερμηνεύουν τα γεωφυσικά δεδομένα.
- Αξιοποιούν τα αποτελέσματα της γεωφυσικής έρευνας μαζί με τα αποτελέσματα άλλων γεωλογικών ερευνών.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

### Εφαρμοσμένη Γεωστατιστική (ΜΟΠ507)

Εισαγωγή στην στατιστική και τη θεωρία των πιθανοτήτων, πιθανότητες, τυχαίες μεταβλητές, κατανομές πιθανοτήτων, μέσοι όροι, τυπική απόκλιση, μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων, παλινδρόμηση, συσχέτιση. Εισαγωγή στη γεωστατιστική, βαριογράμματα, κατανομές στο χώρο, στήριξη, διασπορά, δομική ανάλυση, διακυμάνσεις επέκτασης και εκτίμησης, kriging, ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών, ταξινόμηση, ομαδοποίηση, ανάλυση κυρίων μεταβλητών. Εφαρμοσμένο kriging, ανάλυση γειτονικής περιοχής kriging (KNA), ανάλυση διαστήματος δειγματοληψίας, γεωστατιστική προσομοίωση. Το μάθημα αποσκοπεί να καταστήσει ικανούς τους φοιτητές:

- Να μάθουν τη θεωρία και το πεδίο εφαρμογής της γεωστατιστικής
- Να χρησιμοποιούν ειδικές εφαρμογές Η/Υ σε ειδικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται με γεωστατιστική
- Να δημιουργούν βάσεις ερευνητικών δεδομένων, και να προχωρούν στη στατιστική ανάλυση και επικύρωση τους
- Να εκτελούν τη δομική ανάλυση (βαριογραφία) των δεδομένων
- Να κάνουν εκτιμήσεις με kriging και να προχωρούν στην αξιολόγηση των εκτιμήσεων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

## 6<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Υπόγεια Εκμετάλλευση (ΜΟΠ601)

Μέθοδοι υπόγειας εκμετάλλευσης, παράμετροι που επηρεάζουν την επιλογή της μεθόδου, τύποι μετώπων εξόρυξης, μηχανολογικός εξοπλισμός, παραδείγματα υπόγειων εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Μέτρα σταθεροποίησης και μέθοδοι διαστασιολόγησής τους για συνήθεις υπόγειες εκμεταλλεύσεις, όπως η φυσική υποστήριξη του πετρώματος για εκμετάλλευση κοιτασμάτων με θαλάμους και στύλους, η τεχνητή υποστήριξη με γόμωση των κενών για εκμετάλλευση με εναλλασσόμενες κοπές και γομώσεις, και οι ορθοστάτες-δοκοί ή η υδραυλική υποστήριξη για εκμετάλλευση με επιμήκη μέτωπα. Πρόβλεψη και αντιμετώπιση εισροών υπόγειων υδάτων. Λειτουργικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά θέματα. Το μάθημα αποσκοπεί στη μετάδοση εξειδικευμένων γνώσεων σχεδίασης και ανάπτυξης υπόγειων μεταλλευτικών έργων προκειμένου να καταστούν ικανοί οι σπουδαστές να:

- Επιλέγουν την κατάλληλη μέθοδο υπόγειας εκμετάλλευσης
- Σχεδιάζουν τα τμήματα ανάπτυξης, προσπέλασης και παραγωγής υπόγειων εκμεταλλεύσεων
- Επιλέγουν κατάλληλα μέτρα στήριξης των υπόγειων ανοιγμάτων
- Επιλέγουν τον κατάλληλο μηχανολογικό εξοπλισμό για τα διάφορα στάδια και τμήματα μιας υπόγειας εκμετάλλευσης
- Αντιμετωπίζουν λειτουργικά και περιβαλλοντικά θέματα της εκμετάλλευσης

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Ασφάλεια, Υγεία και Δίκαιο Μεταλλευτικών Έργων (ΜΟΠ602)

Βασικές έννοιες και ορισμοί ασφάλειας και υγείας, Κίνδυνος και αβεβαιότητα, αντίληψη του κινδύνου, ανάλυση κινδύνου για την υγεία εργαζομένων (σκόνες, χημικές ουσίες, θόρυβος, δονήσεις, μικροκλιματικό περιβάλλον, φωτισμός, ακτινοβολίες). Ανάλυση κινδύνων για την ασφάλεια των εργαζομένων (μηχανολογικός εξοπλισμός, ηλεκτρισμός, διακίνηση φορτίων, εκσκαφές, εκρηκτικές ύλες). Μοντέλα ανθρώπινου λάθους 1ης και 2ης γενιάς. Μοντέλα ατυχημάτων (διαδοχής, επιδημιολογικά, συστημικά). Νομοθεσία ασφάλειας και υγείας. Μεταλλευτικοί κίνδυνοι κατά USBM. Σχεδιασμός ασφαλών εγκαταστάσεων. Υπαίθρια και υπόγεια εργοτάξια. Κώδικας Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών, ΚΜΛΕ. Στοιχεία δικαίου μεταλλευτικών έργων, Ελληνική μεταλλευτική νομοθεσία και πλαίσιο Ε.Ε.

Εργαστηριακές ασκήσεις: α) ενόργανες μετρήσεις σκόνης και ινών στο περιβάλλον εργασίας, β) μέτρηση θορύβου ακτινοβολιών στο χώρο εργασίας, γ) μέτρηση επιβλαβών αερίων, υγρών, στερεών, ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και φωτισμού, δ) Ανάλυση ατυχημάτων με μοντέλα δέντρου, ε) χρήση ειδικού λογισμικού για βλαπτικούς παράγοντες. Στ) Άδεια απόκτησης μεταλλείου.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο –5 ECTS**

### Καινοτομία – Επιχειρηματικότητα (ΜΟΠ603)

Επιχειρηματικότητα και επιχείρηση, επιχειρηματική σύλληψη και καταιγισμός ιδεών (brainstorming), βασικές έννοιες, τεχνολογία, διαχείριση τεχνολογίας, εφεύρεση, δημιουργικότητα, καινοτομία, καινοτόμες ιδέες, η έννοια της τεχνολογικής καινοτομίας, μέτρηση της καινοτομίας, η διαδικασία της καινοτομίας, μοντέλα καινοτομίας (Schumpeter, Tomatzky, Kline, κ.λ.π.), διαχείριση καινοτομίας, θερμοκοιτίδες επιχειρήσεων, τεχνολογικά πάρκα, εργαλεία διαχείρισης της καινοτομίας, αξιολόγηση του μοντέλου Porter, διαχείριση πνευματικών δικαιωμάτων, εταιρείες spin-off, μελέτες περίπτωσης, εθνικά και περιφερειακά συστήματα καινοτομίας. Μεθοδολογία

εκπόνησης επιχειρηματικών σχεδίων, έρευνα αγοράς, διερεύνηση επιχειρηματικών ευκαιριών, μέθοδος ανάλυσης προσφοράς και ζήτησης, χρηματοοικονομικός σχεδιασμός επιχειρηματικού σχεδίου, προϋπολογισμός επιχειρηματικού σχεδίου, κοστολόγηση, τιμολογιακή πολιτική, επενδυτικές αποφάσεις, σχέδιο marketing, χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, επιχειρηματικές συνεργασίες, στάδια δημιουργίας επιχείρησης, είδη επιχείρησης (ατομική, Ο.Ε., Ε.Π.Ε., Α.Ε., εταιρείες holding), χρηματοδότηση για την εκκίνηση νέων επιχειρήσεων (seed capital, venture capital, business angels κ.λ.π.), διαχείριση επιχειρηματικών ονομάτων (brand names, trademarks), κατάρτιση επιχειρηματικού σχεδίου, μελέτες περίπτωσης. Μεταλλευτική και λατομική καινοτομία και επιχειρηματικότητα.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Συνολικά 12 (στο μηχανογραφικό). Εισαγωγή στη χρηματοοικονομική ανάλυση (είδη και ανάλυση χρηματοοικονομικών δεικτών), Έναρξη μια νέας επιχείρησης, Επιχειρηματικά υπολογιστικά εργαλεία (ανάλυση νεκρού σημείου, εκτίμηση κόστους εκκίνησης, ταμειακές ροές), Βασικά στοιχεία επιχειρηματικών σχεδίων, Ανάπτυξη επιχειρηματικού σχεδίου, Εισαγωγή στην οργάνωση και λειτουργία επιχείρησης (1ος κύκλος επιχειρηματικού παίγνιου), Λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων (2ος κύκλος επιχειρηματικού παίγνιου), Αξιολόγηση επιδόσεων και στρατηγικής (3ος κύκλος επιχειρηματικού παίγνιου), Ανάλυση συμπεριφοράς καταναλωτών (1η φάση πλατφόρμας μάρκετινγκ), Τμηματοποίηση αγοράς (2η φάση πλατφόρμας μάρκετινγκ), Προσομοίωση αγοράς και εκτίμηση μεριδίων αγοράς (3η φάση πλατφόρμας μάρκετινγκ), Επιλογή στρατηγικής και ανάλυση ανταγωνισμού (4η φάση πλατφόρμας μάρκετινγκ).

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### **Ατμοσφαιρική Ρύπανση – Κλιματικές Μεταβολές (ΜΟΠ604)**

Περιβάλλον. Ατμόσφαιρα. Ατμοσφαιρικοί ρύποι, πηγές, επιπτώσεις. Μετεωρολογία ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα, θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας. Γεωγραφικές και τοπογραφικές επιδράσεις. Μετρήσεις αέριων και σωματιδιακών ρύπων, Εκπομπές ρύπων – καταμερισμός πηγών. Διαφεύγουσα σκόνη, συντελεστές εκπομπής. Ανάλυση δεδομένων, αποτίμηση της ποιότητας του αέρα. Όρια, νομοθεσία για τις συγκεντρώσεις των ρύπων στην ατμόσφαιρα και τις εκπομπές τους από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και δραστηριότητες. Δείκτες ποιότητας αέρα, ανάλυση περιβαλλοντικής επικινδυνότητας, ανάλυση κόστους οφέλους. Σχεδιασμός ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης της ποιότητας του αέρα. Επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης, πρόγνωση, αντιμετώπιση. Παραδείγματα – εφαρμογές. Η εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή του βιομηχανικού άξονα Δυτικής Μακεδονίας και η λειτουργία λιγνιτικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής «δίπλα» στις εγκαταστάσεις του τμήματος «αξιοποιούνται» εκπαιδευτικά ως μελέτη περίπτωσης υπολογισμού και διαχείρισης εκπομπών από μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Στοιχεία φυσικής της ατμόσφαιρας. Ενεργειακό ισοζύγιο της γης. Εξέλιξη του κλίματος. Μακροχρόνιες πλανητικής κλίμακας επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Εναλλακτικά δεδομένα. Τα αίτια των φυσικών κλιματικών μεταβολών. Ανθρωπογενείς επιδράσεις στις κλιματικές μεταβολές. Αλληλεπίδραση ρύπων και ατμοσφαιρικών συστημάτων. Εκτιμήσεις για την μελλοντική κλιματική αλλαγή, κλιματικά μοντέλα και σενάρια εκπομπών.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Ενεργειακές Πρώτες Ύλες (ΜΟΠ605)**

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα που σχετίζονται με τις ορυκτές πηγές ενέργειας, την προέλευσή τους, τη δυνατότητα εντοπισμού τους, των μεθόδων εξόρυξης, των παγκόσμιων και ελληνικών αποθεμάτων και των περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργεί η εκμετάλλευσή τους. Έμφαση δίδεται στον ελληνικό λιγνίτη και στην ενεργειακή κατάσταση στον ελλαδικό χώρο. Περιλαμβάνει δε τα κάτωθι θεματικά πεδία:

- Ορυκτά καύσιμα (Γαϊάνθρακες – Πετρέλαιο – Φυσικό Αέριο).
- Τύρφη – Λιγνίτης – Λιθάνθρακας – Ανθρακίτης.

- Βιτουμενιούχα πετρώματα.
- Ραδιενεργές ενεργειακές πρώτες ύλες (πυρηνική ενέργεια).
- Προέλευση και σχηματισμός των στερεών και υγρών καυσίμων – Συστατικά – Κοιτασματολογική έρευνα – Εξόρυξη – Χρήσεις.
- Παγκόσμια αποθέματα.
- Ενεργειακό ισοζύγιο.
- Επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Καθαρές τεχνολογίες καύσης.
- Παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα και ενεργειακές πρώτες ύλες.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/η:

- να αναγνωρίζει και να περιγράφει τις ενεργειακές πρώτες ύλες, τις ιδιότητες, τις χρήσεις τους καθώς και τις μεθόδους έρευνας για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση τους.
- να συνδυάζει γνώσεις για την σύνθεση σχεδίων εργασίας και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την έρευνα και εκμετάλλευση των Ενεργειακών Πρώτων Υλών και την προστασία του περιβάλλοντος.

### **3 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### **Ανάλυση Επενδυτικών Αποφάσεων (ΜΟΠ606)**

Χρηματοοικονομικά μαθηματικά. Χρονική αξία του χρήματος. Κεφαλαιοποίηση. Ράντες. Απόφαση της επένδυσης υπό βέβαιο μέλλον. Πανόραμα των κριτηρίων αξιολόγησης επενδύσεων. Απόφαση της επένδυσης υπό αβέβαιο μέλλον. Αβεβαιότητα και κίνδυνος. Κριτήρια εκτίμησης των επενδυτικών έργων υπό απροσδιόριστο μέλλον. Κριτήρια εκτίμησης των επενδυτικών έργων υπό πιθανολογικό μέλλον. Κίνδυνος και απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών. Μοντέλα εκτίμησης χαρτοφυλακίων: μοντέλο κεφαλαιαγοράς, μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων. Περιεχόμενα και σκοπός εκπόνησης τεχνικοοικονομικής μελέτης εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων, ιδιαιτερότητες της μεταλλευτικής βιομηχανίας. Βασικά μεγέθη που χρησιμοποιούνται σε μια οικονομοτεχνική μελέτη ορυχείων. Εμπορία μεταλλευτικών προϊόντων. Έρευνα αγοράς. Μαθηματικά χρηματοδότησης, διαχρονική αξία χρήματος, κεφαλαιοποίηση, ράντες, εκτίμηση της αξίας ορυχείων, οικονομική μελέτη ορυχείου, κατάσταση πίνακα ταμειακών ροών, κριτήρια αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων, επιλογή επενδυτικού σχεδίου υπό βέβαιο μέλλον, ανάλυση ευαισθησίας, ανάλυση επιχειρηματικού κινδύνου, εκτίμηση επιτοκίου προεξόφλησης, μοντέλα εκτίμησης του επιτοκίου προεξόφλησης: μοντέλο κεφαλαιαγοράς, μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων.

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα που σχετίζονται με την ανάλυση επενδυτικών αποφάσεων και την εκπόνηση μιας τεχνικοοικονομικής μελέτης εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων, προκειμένου οι σπουδαστές να μπορούν να ανταποκριθούν σε τέτοια θέματα και ειδικότερα με: τα περιεχόμενα και το σκοπό εκπόνησης μιας τεχνικοοικονομικής μελέτης εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων τα βασικά μεγέθη που χρησιμοποιούνται σε μια τεχνικοοικονομική μελέτη, την εμπορία των μεταλλευτικών προϊόντων, τη διενέργεια έρευνα αγοράς, την εκτίμηση της αξίας εκμεταλλεύσεων ορυκτών πόρων, την οικονομική μελέτη τους με στόχο την αξιολόγηση της βιωσιμότητας επενδυτικών σχεδίων (κριτήρια αξιολόγησης επενδυτικών μεταλλευτικών σχεδίων, επιλογή επενδυτικού σχεδίου υπό βέβαιο και αβέβαιο μέλλον, ανάλυση ευαισθησίας, ανάλυση επιχειρηματικού κινδύνου, εκτίμηση επιτοκίου προεξόφλησης - τα μοντέλα εκτίμησης του επιτοκίου προεξόφλησης).

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

## 7<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Μηχανική Πετρωμάτων – Τεχνική Γεωλογία (ΜΟΠ701)

Γενικά: Εισαγωγή. Εφαρμογές της γεωλογίας στην επιστήμη του Μηχανικού. Τεχνική Γεωλογία και Βραχομηχανική. Ιδιότητες του γεωλογικού υλικού - άρρηκτου πετρώματος. Το πέτρωμα ως ασυνεχές μέσο, βραχομάζα. Γεωτεχνική ταξινόμηση πετρωμάτων και βραχομάζας. Έρευνα πεδίου. Γεωλογικά θέματα ευστάθειας βραχωδών πρσανών και θεμελιώσεων. Γεωλογία σπηραγγών και υπογείων έργων. Γεωλογία φραγμάτων και ταμιευτήρων. Θέματα Γεωλογίας Ελλάδος σε σχέση με τη μελέτη και κατασκευή Τεχνικών Έργων. Ιδιότητες, τεχνική συμπεριφορά πετρωμάτων και τεχνικά έργα. Στοιχεία μηχανικής του γεωλογικού υλικού. Έδαφος, βράχος, βραχομάζα. Βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα. Υλικά κατασκευών. Ενδογενείς γεωλογικές διεργασίες. Σεισμοί, παραμορφώσεις του φλοιού και τεκτονική πλάκων, γεωλογικές δοκιμές. Εξωγενείς γεωλογικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση. Γεωμορφολογία. Εδάφη. Καθιζήσεις εδαφών. Κατολισθήσεις. Υπόγεια ύδατα. Υδροφορείς και υδροφορίες. Ο κύκλος του νερού στη φύση. Υπόγεια ροή. Υδατικοί πόροι και εκμετάλλευση. Ρύπανση. Υπόγεια νερά και κατασκευές. Ανάγνωση γεωλογικών χαρτών και επεξεργασία δεδομένων για μελέτες και κατασκευές τεχνικών έργων.

Θεωρία: Εισαγωγή στην μηχανική των πετρωμάτων. Εισαγωγή στην Τεχνική Γεωλογία. Διάκριση γεωλογικών σχηματισμών. Φυσικές ιδιότητες πετρωμάτων. Εργαστηριακές δοκιμές βραχωδών σχηματισμών. Ταξινόμηση βραχομάζας. Αντοχή σε θλίψη, εφελκυσμό, διάτμηση, ασυνέχειες. Κατολισθήσεις και ευστάθεια βραχωδών πρσανών. Θεμελιώσεις σε πετρώματα. Στρωματογραφία, τεκτονική και θεμελίωση τεχνικών έργων σε βραχώδες υπόβαθρο. Φυσικές ιδιότητες του πετρώματος. Εντατική κατάσταση του πετρώματος. Παραμόρφωση του πετρώματος. Μονοαξονική θλίψη άρρηκτου πετρώματος. Αντοχή του πετρώματος σε τριαξονική θλίψη. Αντοχή του πετρώματος σε εφελκυσμό. Δυναμική συμπεριφορά του πετρώματος. Διατμητική αντοχή των ασυνεχειών του πετρώματος. Αντοχή και παραμορφωσιμότητα της βραχομάζας.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Εργαστηριακές δοκιμές σε θλίψη, εφελκυσμό, διάτμηση, ασυνέχειες. Ταξινόμηση βραχομάζας.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Μέθοδοι Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων (ΜΟΠ702)

Ισοζύγια μάζας, βαθμός διαχωρισμού, μέγεθος σωματιδίων και μέθοδοι μέτρησης, κατάτμηση, μηχανές κατάτμησης, κυκλώματα κατάτμησης, ταξινόμηση κατά μέγεθος, κοσκίνιση, υδροταξινόμηση, αεροταξινόμηση, διαχωρισμός υγρών ή αερίων από στερεά, πάχυνση, διήθηση, ξήρανση, τροφοδοσία, διακίνηση στερεών και πολφού. Αποδέσμευση, δειγματοληψία, οπτικός διαχωρισμός, βαρυτομετρικές μέθοδοι, μαγνητικός διαχωρισμός, ηλεκτροστατικός διαχωρισμός, επίπλευση, εκχύλιση, απόθεση απορριμμάτων.

Σκοπός του μαθήματος είναι να καταστήσει τους σπουδαστές ικανούς να εφαρμόζουν τις αρχές και τις μεθόδους του εμπλουτισμού στα μεταλλεύματα, ορυκτά και αδρανή υλικά, καθώς και στον υπολογισμό των κυκλωμάτων εμπλουτισμού ή/και προ-εμπλουτισμού σχετικά με τις ποσότητες και την περιεκτικότητα των υλικών σε χρήσιμο συστατικό.

Εργαστηριακές Ασκήσεις: Ταξινόμηση, Δειγματοληψία, Αποδέσμευση, Υδροσυγκέντρωση, Παλλόμενη τράπεζα, Βαριά υγρά, Μαγνητικός διαχωρισμός, Απλή επίπλευση, Διαφορική επίπλευση, Πύκνωση, Διήθηση.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

### Περιβαλλοντική Μεταλλευτική (ΜΟΠ703)

Ορυκτοί πόροι και περιβάλλον, Κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο περιβάλλον. Άνθρωπος, περιβάλλον και μεταλλευτική δραστηριότητα, επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την ένταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

α) Οπτική ρύπανση: Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, Συστήματα εκτίμησης της ποιότητας του τοπίου, Σχεδιασμός των μεταλλευτικών έργων με στόχο την ελάχιστη δυνατή αισθητική αλλοίωση του τοπίου. Β) Δονήσεις εδάφους στη μεταλλευτική δραστηριότητα και πίεση αέρα (airblast): Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, Monitoring και συστήματα μέτρησης των δονήσεων από τις ανατινάξεις, Μέτρα μείωσης των εδαφικών δονήσεων και της πίεσης αέρα, Δονήσεις και ανθρώπινη όχληση. γ) Ηχητική ρύπανση: Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, Πηγές πρόκλησης θορύβου στις εκμεταλλεύσεις, Monitoring και συστήματα μέτρησης, Μοντέλα πρόβλεψης, Μέτρα αντιμετώπισης, Ελληνικά και διεθνή όρια. δ) Αέρια ρύπανση: Πηγές πρόκλησης των αέριων ρύπων σε λατομεία και μεταλλεία, Monitoring και συστήματα μέτρησης, Μοντέλα πρόβλεψης, Μέτρα αντιμετώπισης. Σχεδιασμός εκμετάλλευσης με στόχο τη βέλτιστη περιβαλλοντική προστασία, Αξιοποίηση στεριών εκμετάλλευσης, Διαχείριση παραπροϊόντων εκμετάλλευσης, Όξινη απορροφή μεταλλείων, διαχείριση μεταλλευτικών, εξορυκτικών αποβλήτων και λατομικών παραπροϊόντων.

Ασκήσεις: 1. Κτιριακές βλάβες από ανατινάξεις μεταλλευτικών και λατομικών έργων, 2. Ανθρώπινη όχληση από ταχύτητα δόνησης, συχνότητα, επιτάχυνση και διάρκεια. 3. Πίεση αέρα air blast. 4. Πρόβλεψη δονήσεων εδάφους από λατομείο αδρανών υλικών.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

### Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα (ΜΟΠ704)

Εισαγωγικά στοιχεία: Χαρακτηριστικά πεδίου – Ταξινόμηση – Περιβαλλοντικά δεδομένα. Χαρακτηριστικά αξιολόγησης καταλληλότητας. Έρευνα και κυριότερες χρήσεις. Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων. Μπεντονίτης, βαρύτης, φθορίτης, καολίνης, αμίαντος, άργιλοι, ατταπουλιγίτης, εβαπορίτες, κίσσηρις, χαλαζίας, άστριοι, τάλκης, μαγνησίτης (χουνίτης -υδρομαγνησίτης), ολιβινίτης, μαρμαρυγίας, διατομίτες, ποζολάνη, σμύριδα, ζεόλιθος. Ασβεστόλιθοι, δολομίτες, μάρμαρα, αδρανή. Ειδικά κοιτάσματα πετρωμάτων: Πυρίμαχα υλικά - κεραμικά υλικά - διακοσμητικά πετρώματα – υλικά.

Ασκήσεις: μακροσκοπική εξέταση και ανάλυση όλων των βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων, παραδείγματα αξιολόγησης βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων (π.χ. περλίτης, ολιβινίτης κλπ). Ασκήσεις υπαίθρου.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αναγνωρίζουν μακροσκοπικά τα βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα.
- κατανοούν τη χρήση τους και τις εφαρμογές τους στη βιομηχανία
- εφαρμόζουν συστήματα διασφάλισης της ποιότητας των βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων
- τα ταξινομούν ανάλογα με τη χρήση τους
- αντιλαμβάνονται το μεγάλο εύρος εφαρμογών
- γνωρίζουν τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των ΒΟΠ
- αντιληφθούν τις σύγχρονες τάσεις στα βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα η οποία εδράζεται στη μετακίνηση από τα προϊόντα στις λύσεις.

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 4 ECTS**

**Τηλεπισκόπηση – Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΜΟΠ705)**

Ιστορία και γενικές αρχές τηλεπισκόπησης, Η/Μ ακτινοβολία και γενικά τηλεπισκοπικά συστήματα, φωτογραφικά συστήματα, φωτοερμηνεία, φωτογραμμετρία, φορείς και δέκτες τηλεπισκόπησης, ψηφιακή επεξεργασία τηλεπισκοπικών εικόνων, ραδιομετρικά σφάλματα, γεωμετρικές παραμορφώσεις, ατμοσφαιρική διόρθωση, βελτίωση εικόνας, ταξινόμηση, εφαρμογές τηλεπισκόπησης, λογισμικό, γεωγραφική πληροφορία, μοντέλα δεδομένων, αξιώματα, γεωγραφικά δεδομένα στον Η/Υ, είσοδος, επεξεργασία, αποθήκευση και έξοδος δεδομένων, γεωαναφορά, γεωκωδικοποίηση, παρεμβολές, ψηφιακά μοντέλα εδάφους, χωρική ανάλυση διακριτών οντοτήτων και συνεχών πεδίων, διαχείριση βάσεων δεδομένων, ανάπτυξη ερωτημάτων SQL, σφάλματα και έλεγχοι, θεματικοί χάρτες, σύγχρονα προβλήματα και τάσεις στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ), εφαρμογές ΓΣΠ. Πηγές δεδομένων, ψηφιοποίηση, μετατροπές ψηφιδωτών σε διανυσματικά δεδομένα, συστήματα εντοπισμού στίγματος. Εργαστηριακές ασκήσεις. Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να:

- Εφαρμόζουν τις δυνατότητες που προσφέρει η Τηλεπισκόπηση στην απόκτηση χωρικής θεματικής πληροφορίας.
- Εφαρμόζουν τις μεθοδολογίες επεξεργασίας τηλεπισκοπικών εικόνων για την εξαγωγή πληροφοριών.
- Εφαρμόζουν τις τεχνικές της Τηλεπισκόπησης στη μεταλλευτική έρευνα, τη διαχείριση μεταλλευτικών έργων, την περιβαλλοντική διαχείριση και την έρευνα υδρογονανθράκων.
- Γνωρίζουν τις δομές των ψηφιακών χωρικών δεδομένων.
- Γνωρίζουν τις αρχές εισαγωγής, διαχείρισης, επεξεργασίας, ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων χρησιμοποιώντας τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών.
- Αναπτύσσουν γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών για τα αντικείμενα του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων
- Χρησιμοποιούν τα πακέτα λογισμικού Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών που κυκλοφορούν στην αγορά και τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS****Τεχνολογία Γεωτρήσεων (ΜΟΠ706)**

Είδη γεωτρήσεων (μικρού ή μεγάλου βάθους – δειγματοληπτικές, ερευνητικές, παραγωγικές). Υδρογεωτρήσεις – γεωτρήσεις σε γεωθερμικά πεδία – γεωτρήσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου. Είδη και περιγραφή γεωτρυπάνων – κρουστικά, περιστροφικά. Κριτήρια επιλογής γεωτρυπάνου. Περιστροφική διάτρηση και μηχανολογικός εξοπλισμός. Εκτίμηση γεωμηχανικών παραμέτρων (γεωπιέσεις, ρωγμάτωση σχηματισμού). Ρευστά διάτρησης. Κοπτικά άκρα – Μηχανισμός αποσύνθεσης πετρώματος. Διατρητική στήλη (παραμέτροι και κριτήρια σχεδιασμού). Σχεδιασμός σωλήνωσης και τσιμέντωση γεωτρήσεων. Κεκλιμένες και οριζόντιες γεωτρήσεις (προσδιορισμός τροχιάς κεκλιμένων γεωτρήσεων). Ολοκλήρωση σωληνωμένων γεωτρήσεων. Ανάλυση και εκτίμηση κόστους διάτρησης. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Γνωρίζουν τα είδη των γεωτρυπάνων και πότε αυτά θα χρησιμοποιηθούν ανάλογα με το είδος της γεώτρησης που θα πρέπει να ανοιχθεί.
- Περιγράφουν και αναλύουν τις παραμέτρους που σχετίζονται με την όρυξη, όπως πίεση πόρων σχηματισμών, πίεση ρωγμάτωσης, υδραυλικά φορτία πολφών διάτρησης, αντοχή μεταλλικών στοιχείων που εμπλέκονται στην όρυξη κλπ.
- Αναγνωρίζουν τους πιθανούς κινδύνους κατά την όρυξη και τις τεχνικές αντιμετώπισής τους.
- Έχουν γνώση των εργαλείων και των τεχνικών που χρησιμοποιούνται στην πετρελαϊκή βιομηχανία για να εξασφαλίσουν την επιτυχή όρυξη βαθιών γεωτρήσεων.



- Αναλύουν και υπολογίζουν τα βασικά στοιχεία κόστους του έργου και τη σύνδεση τους με το χρονοδιάγραμμα του έργου.

### **3 ώρες θεωρία – 3 ECTS**

#### **Επιστήμη των Υλικών (ΜΟΠ707)**

Ταξινόμηση υλικών, δομή, δεσμοί και θερμοδυναμική των υλικών, κρυσταλλικά στερεά, ατέλειες και διάχυση στα στερεά, διαγράμματα φάσεων μετάλλων και κραμάτων, ανάπτυξη μικροδομής και ιδιότητες, δομή και ιδιότητες κεραμικών, προηγμένα κεραμικά υλικά, στερεοί ηλεκτρολύτες, ύαλοι, σύνθετα κεραμο-μεταλλικά και υαλοκεραμικά υλικά, διάβρωση υλικών. Χαρακτηρισμός υλικών με οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, περίθλαση ακτίνων-Χ, εισαγωγή στην υπολογιστική επιστήμη των υλικών. Το μάθημα αποβλέπει να δώσει στους φοιτητές:

- Την κατανόηση της σχέσης μεταξύ δομής και ιδιοτήτων των υλικών
- Την κατανόηση της σχέσης μεθόδου παρασκευής-δομής-ιδιοτήτων των υλικών με την τελική τους χρήση
- Την κατανόηση της κβαντομηχανικής αρχής σε σχέση με τις ηλεκτρονικές ενεργειακές στάθμες
- Την ικανότητα να σχεδιάζουν βασικές κυψελίδες των διαφόρων κρυσταλλικών συστημάτων
- Την ικανότητα να υπολογίζουν την συγκέντρωση των «οπών» σε στερεό σε δεδομένη θερμοκρασία
- Την ικανότητα να υπολογίζουν τον συντελεστή διάχυσης ενός υλικού σε δεδομένη θερμοκρασία
- Την ικανότητα να σχεδιάζουν απλά και ευηχητικά διαγράμματα φάσεων και να δείχνουν πάνω σε αυτά τις διάφορες φάσεις
- Την ικανότητα να σχεδιάζουν τις βασικές κυψελίδες κεραμικών όπως  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CsCl}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$  και περοβσκίτη και να υπολογίζουν την θεωρητική τους πυκνότητα
- Την ικανότητα να υπολογίζουν το ρυθμό οξείδωσης μετάλλου δεδομένης της πυκνότητας ρεύματος.

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 3 ECTS**

#### **Πρακτική Άσκηση I (ΜΟΠ708)**

**4 ECTS**

## 8<sup>ο</sup> Εξάμηνο

### Κατεύθυνση 1 - Μεταλλευτική και Γεωτεχνική Μηχανική

#### Αντιστήριξη & Υποστήριξη Επιφανειακών και Υπόγειων Έργων (ΜΟΠ811)

Γενικά: Γεωστατική εντατική κατάσταση: Τάσεις και τροπές στη βάση της θεωρίας γραμμικής Ελαστικότητας, Εκτίμηση "ελαστικών" καθιζήσεων στις θεμελιώσεις. Θεωρία Winkler ελαστικής εδράσεως, Συμπιεστότητα και στερεοποίηση εδαφικών υλικών (προφορτίσεις). Αντοχή και αστοχία μη-συνεκτικών εδαφών: Η αντοχή και ο βασικός μηχανισμός αστοχίας μη-συνεκτικών εδαφών, Τριβή και διασταλτικότητα, Θεωρία διασταλτικής τριβής κατά Taylor, Εφαρμογές: Κρίσιμο βάθος ανυποστήρικτης σήραγγας, Εκτίμηση της υποστηρίξεως οροφής σήραγγας, Η θεωρία διασταλτικότητας σε τριαξονικές συνθήκες, Θεωρία κρίσιμης καταστάσεως, Συμπεριφορά κοκκωδών εδαφών κάτω από αστράγγιστες συνθήκες – Ρευστοποίηση.

Θεωρία: Εισαγωγή. Φορτίσεις υπόγειων έργων. Κριτήρια αστοχίας αντιστηρίξεων και υποστηρίξεων Coulomb - Rankine. Μέθοδοι υπολογισμού των ωθήσεων του εδάφους. Μέθοδοι υπολογισμού των ωθήσεων του εδάφους με επί τόπου δοκιμές. Σχεδιασμός και κατασκευή υπέργειων έργων αντιστήριξης. Μέθοδοι ανάλυσης της ευστάθειας των πρηνών. Έλεγχος ευστάθειας πρηνών. Σταθεροποιήσεις Πρηνών & Κατολισθήσεων. Ενόργανη παρακολούθηση των κατολισθήσεων. Σχεδιασμός και κατασκευή υπόγειων έργων υποστήριξης. Μέτρα άμεσης σταθεροποίησης της βραχομάζας. Μόνιμα μέτρα σταθεροποίησης της βραχομάζας. Φροντιστηριακές ασκήσεις: Επίλυση τυπικών έργων εκμεταλλεύσεων ορυκτών πόρων με εφαρμογή υπέργειων και υπόγειων συστημάτων υποστήριξης και αντιστήριξης.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν το βασικό υπόβαθρο αντιμετώπισης καλαισθητικών φαινομένων και υπόγειων διαρρήξεων,
- υπολογίσουν μέτρα αντιστήριξης υπέργειων έργων
- υπολογίσουν μέτρα υποστήριξης υπόγειων έργων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### Εξόρυξη με Εκρηκτικές Ύλες (ΜΟΠ812)

Εκρηκτικές ύλες, όρυξη διατρημάτων, τεχνικές διάτρησης, εξοπλισμός διάτρησης για υπαίθρια και υπόγεια μέτωπα, σχεδιασμός επιφανειακών και υπογείων ανατινάξεων. Αποθήκευση και καταστροφή εκρηκτικών. Ειδικά θέματα.

Εργαστηριακές ασκήσεις: ασκήσεις για αερόσφυρες (δίκτυο πεπιεσμένου αέρα), σχεδιασμός υπαίθριων ανατινάξεων, υπολογισμοί επιβραδύνσεων, σχεδιασμός υπόγειων ανατινάξεων, σχεδιασμός ειδικών ανατινάξεων (απαλή ανατίναξη, πρότμηση), ασκήσεις στο θρυμματισμό του πετρώματος, υπολογισμός δονήσεων και υπερπίεσης αέρα (θόρυβος), σχεδιασμός υπαίθριων και υπόγειων ανατινάξεων με Η/Υ. Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Σχεδιάζουν επιφανειακές και υπόγειες ανατινάξεις
- Επιλέγουν κατάλληλες εκρηκτικές ύλες για τις ανατινάξεις
- Επιλέγουν κατάλληλο εξοπλισμό διάτρησης
- Οργανώνουν την αποθήκευση και διαχείριση των εκρηκτικών
- Βελτιστοποιούν την εξόρυξη με ανατινάξεις με βάση τη μέθοδο εκμετάλλευσης.
- Γνωρίζουν για θέματα ασφάλειας, περιβάλλοντος και νομοθεσίας στη διαχείριση και χρήση εκρηκτικών υλών.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS****Εξόρυξη με Μηχανικά Μέσα (ΜΟΠ813)**

Εξόρυξη πετρωμάτων με μηχανικά μέσα. Κοππικά συρόμενου τύπου. Κοππικά δίσκου. Θεωρίες κοπής Merchant, Evans, Roxborough, Nishimatsu, Ozdemir. Ειδική ενέργεια κοπής. Αποξεστικές ιδιότητες πετρωμάτων. Δοκιμή αποξεστικότητας κατά CERCHAR. Μηχανές σημειακής κοπής (roadheaders, surface miners). Μηχανές ολομέτωπης κοπής (TBM). Ώθηση γαιών (dozing). Άροση γαιών (ripping). Απόξεση γαιών (scrapping). Μοντέλα πρόβλεψης επίδοσης. Σχεδιασμός κοππικών κεφαλών. Υπολογιστικές ασκήσεις. Εργαστηριακές δοκιμές κοπής πετρωμάτων.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να:

- Γνωρίζουν για τις διαφορετικές θεωρίες κοπής
- Γνωρίζουν τους διαφορετικούς τύπους εξοπλισμού σημειακής και ολομέτωπης κοπής
- Αναπτύσσουν μοντέλα πρόβλεψης επίδοσης
- Επιλέγουν και να διαμορφώνουν τον κατάλληλο εξοπλισμό μηχανικής εξόρυξης με βάση τα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων
- Εκτελούν εργαστηριακές δοκιμές κοπής πετρωμάτων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS****Συστήματα Φόρτωσης-Μεταφοράς σε Τεχνικά Έργα-Μεταλλεία**

Το ασυνεχές σύστημα φόρτωσης-μεταφοράς: Εκσκαφείς, φορτωτές και χωματουργικά αυτοκίνητα. Εργοταξιακές οδοί μεταφοράς. Το συνεχές σύστημα εξόρυξης-φόρτωσης-μεταφοράς: Καδοφόροι εκσκαφείς, ταινιόδρομοι και αποθέτες. Ανέλκυση σε φρέατα και κεκλιμένα.

Μηχανικά, ηλεκτρικά και υδραυλικά υποσυστήματα. Λειτουργική ανάλυση και πρόβλεψη επίδοσης. Επιλογή, διάταξη, συντήρηση και αντικατάσταση του εξοπλισμού. Υπολογιστικές ασκήσεις.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να:

- Γνωρίζουν για συστήματα φόρτωσης και μεταφοράς υλικών σε μεταλλευτικά και τεχνικά έργα
- Επιλέγουν το κατάλληλο σύστημα φόρτωσης-μεταφοράς με βάση τα χαρακτηριστικά των διακινούμενων υλικών και τις εργοταξιακές συνθήκες
- Επιλέγουν τον κατάλληλο εξοπλισμό φόρτωσης και μεταφοράς
- Σχεδιάζουν το πρόγραμμα συντήρησης και αντικατάστασης του εξοπλισμού φόρτωσης και μεταφοράς
- Εκτελούν λειτουργικές αναλύσεις και προβλέψεις επίδοσης των συστημάτων φόρτωσης-μεταφοράς

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS****Μεταλλευτικός Σχεδιασμός (ΜΟΠ815)**

Το μάθημα του μεταλλευτικού σχεδιασμού καλύπτει όλα τα αντικείμενα του σύγχρονου σχεδιασμού εκμεταλλεύσεων με χρήση προηγμένων πακέτων λογισμικού και πραγματικά δεδομένα από τη μεταλλευτική βιομηχανία. Αρχές χρήσης των υπολογιστών, βάσεις γεωτρητικών και διανυσματικών δεδομένων, τοπογραφικά μοντέλα, γεωλογική μοντελοποίηση στρωσιγενών και μη-στρωσιγενών κοιτασμάτων, υπολογισμός αποθεμάτων σε μοντέλα πλέγματος και μπλοκ, βελτιστοποίηση ορίων υπαίθριας εκμετάλλευσης (Floating Cone, Lerchs-Grossman, Push-Relabel), σχεδιασμός υπαίθριας εκμετάλλευσης και υπολογισμός μεταλλευτικών αποθεμάτων σύμφωνα με διεθνείς κώδικες αναφοράς, σχεδιασμός υπόγειων εκμεταλλεύσεων, προγραμματισμός εκμετάλλευσης.

Αλγόριθμοι και τύποι μοντέλων που χρησιμοποιούνται στο μεταλλευτικό σχεδιασμό. Εργαστηριακές ασκήσεις που καλύπτουν όλα τα βήματα του μεταλλευτικού σχεδιασμού.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να:

- Γνωρίζουν τα στάδια και τους στόχους του μεταλλευτικού σχεδιασμού.
- Δημιουργούν βάσεις δεδομένων για την αποθήκευση και διαχείριση γεωτρητικών, τοπογραφικών και άλλων δεδομένων σχετικών με το μεταλλευτικό σχεδιασμό .
- Επιλέγουν τις κατάλληλες τεχνικές και τύπους μοντέλων για το σχεδιασμό μιας εκμετάλλευσης.
- Χρησιμοποιούν ειδικά πακέτα λογισμικού μεταλλευτικού σχεδιασμού.
- Βελτιστοποιούν το σχεδιασμό μιας εκμετάλλευσης λαμβάνοντας υπόψη φυσικές, τεχνικές και οικονομικές παραμέτρους.

**1 ώρα θεωρία και 3 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

## Κατεύθυνση 2 – Ενεργειακοί Πόροι

### Μηχανική Ταμιευτήρων Υδρογονανθράκων (ΜΟΠ821)

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα Μηχανικής Ταμιευτήρων υδρογονανθράκων. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Σχηματισμός ταμιευτήρων υδρογονανθράκων, ιδιότητες πορώδους μέσου, πορώδες, διαπερατότητα
- Δειγματοληψία και ανάλυση των ρευστών των ταμιευτήρων
- Ισορροπία φάσεων και θερμοδυναμική συμπεριφορά ρευστών ταμιευτήρων υδρογονανθράκων
- Ογκομετρικές (PVT) παράμετροι
- Ιδιότητες πετρελαϊκών μιγμάτων
- Ρύθμιση παραμέτρων κυβικής καταστατικής εξίσωσης με βάση τη σύσταση και το χαρακτηρισμό ενός πετρελαϊκού μίγματος
- Πρόβλεψη της ογκομετρικής Εργαστηριακά πειράματα PVT και ανάλυση δεδομένων
- Συμπεριφορά του πετρελαίου και της ισορροπίας του με το αέριο στις συνθήκες του ταμιευτήρα
- Περιγραφή συμπεριφοράς πετρελαίου με χρήση προσομοιωτή
- Ανάλυση απόδοσης ταμιευτήρων υδρογονανθράκων (ταμιευτήρες αερίου και πετρελαίου).
- Εκμάθηση σχετικού λογισμικού

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/ή να περιγράψει λεπτομερώς τους μηχανισμούς λειτουργίας των ταμιευτήρων υδρογονανθράκων.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Δευτερογενείς Ενεργειακές Ύλες – Βιοκαύσιμα (ΜΟΠ822)

Εισαγωγή, η ανάγκη για χρήση εναλλακτικών και ανανεώσιμων καυσίμων, τι είναι τα βιοκαύσιμα, από πού προέρχονται, είδη βιοκαυσίμων – βιοντίζελ, βιοαιθανόλη, βιοαέριο, πέλλετς, βιοκαύσιμα νέας γενιάς. Πρώτες ύλες, τρόποι παραγωγής, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και πεδίο εφαρμογής των διαφόρων ειδών βιοκαυσίμων. Λόγοι που επιβάλλουν τη χρήση τους, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της εφαρμογής τους. Ειδικά θέματα παραγωγής και αξιοποίησης βιοκαυσίμων. Το νομοθετικό πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα για τη χρήση των βιοκαυσίμων. Παγκόσμιες τάσεις και εξελίξεις στον τομέα των δευτερογενών ενεργειακών υλών.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα έχει όλες τις απαραίτητες γνώσεις για την παραγωγή και χρήση των βιοκαυσίμων.

**2 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Τεχνολογία Εκμετάλλευσης Γαιανθράκων (ΜΟΠ823)

Προέλευση και σχηματισμός των ορυκτών καυσίμων, ταξινόμηση γαιανθράκων, παγκόσμια και εγχώρια αποθέματα και χρήσεις, κλιματική μεταβολή και επιπτώσεις στη βιομηχανία γαιανθράκων. Υπαιθρία εκμετάλλευση γαιανθράκων, μέθοδοι, εξοπλισμός, λειτουργία. Υπόγεια εκμετάλλευση γαιανθράκων, μέθοδοι, εξοπλισμός, νεότερες τεχνικές. Ειδικά προβλήματα εκμετάλλευσης γαιανθράκων, έκλυση μεθανίου, ανθρακόσκονη, αυτανάφλεξη, έλεγχος της ατμόσφαιρας των υπογείων. Σχεδιασμός υπαιθρίας και υπόγειας εκμετάλλευσης γαιανθράκων. Εξευγενισμός γαιανθράκων.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να:

- Γνωρίζουν για το πώς σχηματίζονται και εμφανίζονται τα κοιτάσματα γαιανθράκων.

- Γνωρίζουν την κατανομή των παγκόσμιων και εγχώριων αποθεμάτων.
- Γνωρίζουν για το πώς γίνεται η εκμετάλλευση τους στην Ελλάδα.
- Γνωρίζουν για τις χρήσεις των γαιανθράκων.
- Σχεδιάζουν υπαίθριες και υπόγειες εκμεταλλεύσεις γαιανθράκων.
- Αντιμετωπίζουν ειδικά προβλήματα εκμετάλλευσης γαιανθράκων.
- Γνωρίζουν για τις μεθόδους εξευγενισμού γαιανθράκων.

### **3 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Σεισμικές Μέθοδοι Εντοπισμού Υδρογονανθράκων (ΜΟΠ824)**

Αντικείμενο και σημασία των σεισμικών μεθόδων, διάδοση ελαστικών κυμάτων σε μία διεύθυνση, κύματα χώρου και επιφανειακά κύματα, τρόποι παραγωγής ελαστικών κυμάτων στη σεισμική διασκόπηση, όργανα αναγραφής ελαστικών κυμάτων, μέθοδος της σεισμικής διάθλασης, μέθοδος της σεισμικής ανάκλασης, δυναμικές και στατικές διορθώσεις, μέθοδοι καθορισμού ταχυτήτων, σεισμική χωροθέτηση, συνθετικά σειсмоγράμματα, εφαρμογές των σεισμικών μεθόδων στην αναζήτηση υδρογονανθράκων, στη μεταλλευτική έρευνα, τα τεχνικά έργα, την υδρογεωλογία και το περιβάλλον.

Εργαστηριακές Ασκήσεις: Σεισμική μέθοδος της διάθλασης, σεισμική μέθοδος της ανάκλασης (επεξεργασία και ερμηνεία μετρήσεων).

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν τις αρχές, το σχεδιασμό και την ερμηνεία των σεισμικών γεωφυσικών μεθόδων.
- Μπορούν να συμμετέχουν σε μια σεισμική γεωφυσική έρευνα, να αξιολογούν και να ερμηνεύουν τα γεωφυσικά δεδομένα.
- Αξιοποιούν τα αποτελέσματα της σεισμικής γεωφυσικής έρευνας για τον εντοπισμό γεωλογικών δομών που σχετίζονται με υδρογονάνθρακες.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Επιστήμη και Τεχνολογία Γεωθερμικών Πεδίων (ΜΟΠ825)**

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα Γεωθερμίας. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Θερμότητα του εσωτερικού της γης και θερμική ροή
- Γεωθερμική ενέργεια και δυναμικό
- Γεωθερμικά πεδία και διεργασίες σε αυτά
- Γεωθερμία υψηλής-μέσης-χαμηλής ενθαλπίας και σύσταση ρευστών
- Μέθοδοι έρευνας και εντοπισμού γεωθερμικών πεδίων
- Ανάπτυξη γεωθερμικών πεδίων
- Εφαρμογές – Χρήσεις γεωθερμικής ενέργειας
- Τεχνικά προβλήματα κατά την αξιοποίηση της γεωθερμίας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε περιοχές γεωθερμικών εφαρμογών
- Η γεωθερμία στην Ελλάδα
- Ανάλυση Κόστους

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων οι φοιτητές:

- Θα αποκτήσουν σφαιρική γνώση της γεωθερμικής δραστηριότητας και του σχηματισμού των γεωθερμικών πεδίων.
- Θα εξοικειωθούν με τις μεθόδους και τις τεχνικές, που εφαρμόζονται στη γεωθερμική έρευνα και στην αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας.
- Θα γνωρίζουν τα κύρια παγκόσμια και εγχώρια γεωθερμικά πεδία.

- Θα είναι σε θέση να εκτιμήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Κατεύθυνση 3 – Γεωπεριβαλλοντική Μηχανική

#### Αποκατάσταση Περιβάλλοντος στις Εκμεταλλεύσεις Ορυκτών Πόρων (ΜΟΠ831)

Εισαγωγή. Περιγραφή αρχών και μεθόδων περιβαλλοντικού σχεδιασμού και αποκατάστασης μεταλλευτικών και λατομικών χώρων. Αποκατάσταση περιβάλλοντος και εξυγίανση εγκαταστάσεων στα μεταλλευτικά και γεωτεχνικά έργα. Αδρανή υλικά και περιβάλλον, προβλήματα αποκατάστασης λατομείων αδρανών υλικών. Μάρμαρα και περιβάλλον, θέματα περιβαλλοντικής αποκατάστασης μαρμαροφόρων περιοχών. Λιγνίτης και περιβάλλον, μοντέλα αποκατάστασης λιγνιτοφόρων περιοχών. Χρυσός και περιβάλλον, η περίπτωση της Χαλκιδικής. Υδρογονάνθρακες και περιβάλλον, σύγχρονα προβλήματα διαχείρισης. Γενικές αρχές σχεδιασμού εκμετάλλευσης με στόχο τη βέλτιστη περιβαλλοντική προστασία. Διαδικασία λήψης απόφασης για την εφαρμογή μέτρων αποκατάστασης. Παράγοντες που επηρεάζουν την αποκατάσταση και νέες χρήσεις γης, κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων. Το πρόβλημα των ανενεργών μεταλλευτικών και λατομικών χώρων. Τεχνικές έρευνας για την αποκατάσταση εγκαταλειμμένων περιοχών. Αποκατάσταση στις υπόγειες, επιφανειακές και λατομικές εκμεταλλεύσεις. Αποκατάσταση και εξυγίανση ρυπασμένων εδαφών. Αισθητική αποκατάσταση και ανάλυση του τοπίου. Κλιματολογικά, γεωλογικά και εδαφοτεχνικά στοιχεία, για την περιβαλλοντική αποκατάσταση. Υπόγεια και επιφανειακή υδρολογία του τοπίου, τάσεις στην αποκατάσταση. Αξιοποίηση και περιβαλλοντική αποκατάσταση διαταραγμένων μεταλλευτικών χώρων, διαμόρφωση, φυτοκάλυψη, αισθητική οργάνωση του τοπίου. Βλάστηση και χειρισμός αισθητικής βελτίωσης του τοπίου. Αναψυχή και περιήγηση σε αποκατεστημένα εδάφη. Προβλήματα εγκαταλειμμένης γης από εκσκαφές και προοπτικές των αποκατεστημένων μεταλλευτικών χώρων. Brownfield land, αποκατάσταση εγκαταλειμμένων βιομηχανικών και μεταλλευτικών συγκροτημάτων, Η περίπτωση Λαυρίου, ΑΕΒΑΛ, Ζιτανίου, κ.α.

Ασκήσεις: 1. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διάνοιξη και λειτουργία επιφανειακού ορυχείου – λατομείου. 2. Σχεδιασμός και εκτίμηση κόστους εξυγίανσης εδαφών σε επιφανειακό λιγνιτωρυχείο, 3. Σχεδιασμός και εκτίμηση κόστους επαναφοράς εδαφών σε λατομείο μαρμάρου, 4. Σχεδιασμός έργων αναχλόασης τοπίου/πρανών σε οδικά άξονα μεγάλης κυκλοφορίας (π.χ. Εγνατία).

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

#### Ασφάλεια και Περιβάλλον στην Παραγωγή και Μεταφορά Υδρογονανθράκων (ΜΟΠ832)

Ασφάλεια στα χερσαία και υπεράκτια συστήματα εξόρυξης και παραγωγής Υδρογονανθράκων. Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και διαχείριση για χερσαία, θαλάσσια και παράκτια περιβάλλοντα, ατυχήματα. Διεθνές δίκαιο της θάλασσας, σύμβαση UNCLOS. Ασφάλεια εξόρυξης υδρογονανθράκων, Ρυθμιστικό πλαίσιο Ε.Ε για ασφάλεια έρευνας και παραγωγής υδρογονανθράκων, Κίνδυνος και λειτουργικότητα μελέτες (HAZOP), ανάλυση ατυχημάτων, βασικοί δείκτες ασφάλειας KPIs, Συστήματα ασφάλειας, Αρχές για τη διαχείριση της ασφάλειας, υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος. Σύστημα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου και πετρελαίου, κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων, μέτρα προστασίας και αντιμετώπισης ατυχημάτων. Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης, Θεσμικό πλαίσιο.

Ασκήσεις: Στο πλαίσιο του μαθήματος δίνονται διαλέξεις θεωρίας και Πρακτικών εφαρμογών (case studies). Επιπρόσθετα, οι φοιτητές αναλαμβάνουν μια προαιρετική Εργασία, στην οποία εξετάζονται με παρουσίαση στα πλαίσια του μαθήματος. Η Εργασία μπορεί να συμπληρώσει το βαθμό εξέτασης έως και 3 μονάδες.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αντιλαμβάνονται τις δυσκολίες της παραγωγής και μεταφοράς των υδρογονανθράκων
- διαχειρίζονται τα κυριότερα συστήματα ασφάλειας στη διαχείριση υδρογονανθράκων «Operating Management System», OMS κατά IOGP.



- γνωρίζουν τους κινδύνους στη φάση των γεωτρήσεων, εξόρυξης μεταφοράς και διανομής των υδρογονανθράκων
- αναλύουν τα ατυχήματα στο θαλάσσιο και χερσαίο χώρο
- γνωρίζουν το πλαίσιο των διεθνών συμβάσεων για το δίκαιο της θαλάσσης.
- χρησιμοποιούν όλες τις οδηγίες για την περιβαλλοντική προστασία για την ασφάλεια των χερσαίων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων στην παραγωγή μεταφορά και διανομή του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### **Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων - Ανακύκλωση Υλικών (ΜΟΠ833)**

Εισαγωγή (κοινωνικές, περιβαλλοντικές και πολιτικές διαστάσεις), Πηγές παραγωγής στερεών αποβλήτων, Σύνθεση, χαρακτηρισμός και δειγματοληψίες αποβλήτων, Θεσμικό πλαίσιο για στερεά απόβλητα, Συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση, μεταφόρτωση, Διαλογή στην πηγή (μέθοδοι, μηχανήματα κλπ.), Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών, Αρχές σχεδιασμού διαχείρισης στερεών αποβλήτων-Ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης, Επεξεργασία στερεών αποβλήτων, Χώροι διάθεσης στερεών αποβλήτων, Εκτίμηση κινδύνων από χώρους διάθεσης, Στερεά απορρίμματα από μεταλλευτικές δραστηριότητες, Στερεά απορρίμματα από μεταλλουργικές διεργασίες και διεργασίες εμπλουτισμού. Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων. Ρυθμοί παραγωγής στερεών αποβλήτων. Πρόληψη και ελαχιστοποίηση παραγωγής αποβλήτων. Προσωρινή αποθήκευση. Χωροθέτηση κάδων. Συστήματα αποκομιδής στερεών αποβλήτων. Απορριματοφόρα. Σταθμοί μεταφόρτωσης. Διαλογή στην πηγή. Ανακύκλωση. Ανάκτηση υλικών. Κέντρα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών. Θερμική επεξεργασία αστικών στερεών αποβλήτων. Βιολογική επεξεργασία αστικών στερεών αποβλήτων. Ανάκτηση ενέργειας. Κριτήρια χωροθέτησης και έργα υποδομής χώρων διάθεσης στερεών αποβλήτων. Λειτουργία Χ.Υ.Τ.Α.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Περιβαλλοντική Γεωχημεία (ΜΟΠ834)**

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα Περιβαλλοντικής Γεωχημείας. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Κατανομή και αλληλεπιδράσεις χημικών στοιχείων στο σύστημα πέτρωμα- έδαφος- νερό-ατμόσφαιρα- βιόσφαιρα. Γεωχημικοί κύκλοι στοιχείων-Γεωχημεία της αποσάθρωσης-Τα ιζήματα ως τελικός αποδέκτης των ρύπων-Έδαφος και βιολογικά συστήματα-Βιογεωχημικές διεργασίες- Ραδιενέργεια περιβάλλοντος- Εφαρμογές της ισοτοπικής γεωχημείας στις περιβαλλοντικές μελέτες.
- Περιβαλλοντική - Ιατρική Γεωχημεία: τύποι ρύπων, οργανικοί και ανόργανοι ρύποι, σύσταση, συμπεριφορά και τύχη των διασπειρόμενων ρύπων στα υδατικά συστήματα. Επίπεδα των μετάλλων στους οργανισμούς. Τοξικότητα των μετάλλων. Πηγές προέλευσης των μετάλλων στο περιβάλλον. Βλαπτική επίδραση των μετάλλων στην υγεία του ανθρώπου. Χαρακτηριστικά μέταλλα: μόλυβδος, κάδμιο, νικέλιο, χρώμιο, αρσενικό, υδράργυρος.
- Μεθοδολογία έρευνας στην περιβαλλοντική γεωχημεία

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/ή:

- Να κατανοεί τις γεωχημικές διεργασίες αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπινης δραστηριότητας και φυσικού περιβάλλοντος του πλανήτη μας.
- Να κατανοεί την τη χρήση της γεωχημικής διασκόπησης στη λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων

- Να χειρίζεται εργαλεία και μεθόδους που απαιτούνται για τη διαφοροποίηση φυσικών και ανθρωπογενών πηγών ρύπανσης.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### **Τεχνολογία Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΟΠ835)**

Ποιοτικά χαρακτηριστικά των ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων (στερεά, οργανικά και ανόργανα συστατικά, παθογόνοι μικροοργανισμοί), Νομοθετικό Πλαίσιο - Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Επεξεργασμένων Υγρών Αποβλήτων, Προκαταρκτική Μηχανική Επεξεργασία των Υγρών Αστικών Αποβλήτων (εσχάρωση, εξάμωση, λιποσυλλογή), Πρωτοβάθμια Καθίζηση, Δευτεροβάθμια Βιολογική Επεξεργασία Υγρών Αστικών Αποβλήτων (Μείωση του οργανικού φορτίου, Μεταβολισμός) Παρατεταμένος Αερισμός, Οξειδωτικοί Τάφροι, Δευτεροβάθμια Καθίζηση, Τριτοβάθμια Επεξεργασία Υγρών Αστικών Αποβλήτων Αερόβια, Ανοξική και Αναερόβια Επεξεργασία αζώτου και του φωσφόρου), Απολύμανση, Επεξεργασία της Περίσσειας Λάσπης, Επαναχρησιμοποίηση των Επεξεργασμένων Αποβλήτων για Άρδευση, Περιβαλλοντικές Οχλήσεις και αντιμετώπιση τους. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Απολύμανση. Διαχείριση ιλύος. Φυσικές και χημικές διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Βιοαντιδραστήρες μεμβρανών. Βιομηχανικά απόβλητα. Διάθεση-επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

## Μαθήματα Δεξαμενής – Επιλέγεται 1 από 4

### Τοπογραφία & Γεωπληροφορική στα Μεταλλευτικά Έργα (ΜΟΠ891)

Τοπογραφικές αποτυπώσεις μεγάλης κλίμακας. Δημιουργία 3D μοντέλων επιφανειών. Αποτυπώσεις μεταλλείων - σηράγγων – ορυχείων. Αποτυπώσεις και παρακολουθήσεις μεγάλων τεχνικών έργων (δρόμοι, γέφυρες, κόμβοι, φράγματα κλπ). Συστήματα εντοπισμού στίγματος και δικτύωσης σε υπαίθριες και υπόγειες εκμεταλλεύσεις. Σύγχρονα συστήματα αποτύπωσης και σάρωσης με LIDAR και drone. Ασφάλεια τοπογραφικών έργων σε υπαίθρια και υπόγεια μεταλλεία και λατομεία. Εφαρμογές Γεωπληροφορικής στα μεταλλευτικά έργα.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Ορυκτοί Πόροι και Κεραμικές Κυψέλες Καυσίμου (ΜΟΠ892)

Αρχές λειτουργίας κεραμικών κυψελών καυσίμου, ιστορική αναδρομή, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, εύρος θερμοκρασιακής λειτουργίας, υλικά κατασκευής κεραμικών κυψελών καυσίμου, καινοτόμοι μέθοδοι παρασκευής ηλεκτρολυτών και ηλεκτροδίων για κεραμικές κυψέλες καυσίμου, ηλεκτροχημικές μέθοδοι χαρακτηρισμού στοιχειωδών κυψελών, εύρος τύπου καυσίμου, καύση λιγνίτη ή/και αερίων και υγρών υδρογονανθράκων σε κεραμικές κυψέλες καυσίμου, ερευνητικές προκλήσεις, χρήση κεραμικών κυψελών καυσίμου στο δίκτυο ή/και σε εφαρμογές διασπαρμένης παραγωγής ισχύος, μαθηματική μοντελοποίηση κεραμικών κυψελών καυσίμου σε διάφορα επίπεδα, κεραμικές συσκευές ηλεκτρόλυσης για παραγωγή υδρογόνου.

Το μάθημα αποβλέπει να δώσει στους φοιτητές:

- Εκτίμηση των πλεονεκτημάτων των κεραμικών κυψελών καυσίμου με βάση τους διαθέσιμους ορυκτούς πόρους
- Γνώση των τεχνικών ηλεκτροχημικού χαρακτηρισμού των κεραμικών κυψελών καυσίμου
- Την γνώση μεθόδων για την ανάπτυξη ερευνητικής εργασίας σε θέματα κεραμικών κυψελών καυσίμου
- Την δυνατότητα να συνδυάσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους στη Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Χημεία και Επιστήμη των Υλικών στην μαθηματική μοντελοποίηση λειτουργίας κεραμικών κυψελών καυσίμου
- Την χρήση υπολογιστικών εργαλείων (MATLAB, COMSOL, EXCEL) στην μοντελοποίηση κεραμικών κυψελών καυσίμου
- Την ερευνητική πρωτοβουλία να αναπτύξουν καινοτόμους μεθόδους παρασκευής συστατικών για κεραμικές κυψέλες καυσίμου

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### Ανάλυση Αστοχιών (ΜΟΠ893)

Θεωρία: Εισαγωγή. Ορισμός επιτελεστικότητας και αστοχίας. Ανάλυση αιτίου-αποτελέσματος. Διαδικασία διερεύνησης αστοχιών: συλλογή-σύνθεση, ανάλυση και αξιολόγηση ευρημάτων. Μελέτη περίπτωσης αστοχίας. Νομοθεσία-σύνταξη τεχνικής πραγματογνωμοσύνης.

Φροντιστηριακές ασκήσεις: Μέσα από μια μελέτη περίπτωσης εξετάζονται όλα τα στάδια διαδικασίας και διερεύνησης ενός έργου που αστόχησε.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αναγνωρίζουν τα όρια επιτελεστικότητας και αστοχίας,
- αναγνωρίζουν και να ταξινομούν την πιθανότητα αστοχίας,

- συνθέτουν και να αξιολογούν τα ευρήματα εντός μιας διερευνητικής διαδικασίας αστοχίας έργου,
- συντάσσουν τεκμηριωμένες εκθέσεις διερεύνησης αστοχιών.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### **Οδοποιία (ΜΟΠ894)**

Εισαγωγή. Χάραξη ισοκλινούς εδάφους. Κατά μήκος κλίση επαρχιακής οδού. Κανονισμοί. Κατά πλάτος κλίση οδού. Σχεδίαση οριζοντιογραφίας. Μηκοτομές και διατομές οδού. Σχεδίαση μηκοτομής και διατομών από στοιχεία τοπογραφίας ή από στοιχεία χάρτη. Πρανή ορύγματα και επιχώσεις. Διαμόρφωση πρανών. Αποστράγγιση. Χάραξη ερυθράς οδού. Υπολογισμός επικλίσεων. Υπολογισμός συναρμογών κατακόρυφων και οριζόντιων. Ειδικά θέματα κατασκευαστικής οδοποιίας. Υπολογισμός χωματισμών. Μέθοδος μέσων επιφανειών. Μέθοδος εφαρμοστέων μηκών. Οικονομικά στοιχεία οδών. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων.

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες του σχεδιασμού και της κατασκευής αλλά και λειτουργίας οδών. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές έννοιες της Οδοποιίας. Στόχος του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές των εισαγωγικών εννοιών των εφαρμογών της Οδοποιίας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να Κατέχει επαρκή γνώση των βασικών αρχών της επιστήμης της Οδοποιίας μέσω της παράθεσης των κυριότερων εννοιών – ορισμών.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

**Κατεύθυνση 1 - Μεταλλευτική και Γεωτεχνική Μηχανική****Προχωρημένη Γεωμηχανική και Σηράγγες (ΜΟΠ911)**

Γενικά: Αντοχή συνεκτικών εδαφών και πετρωμάτων. Θεωρίες αστοχίας Griffith, Mohr-Coulomb, Tresca, Drucker-Prager. Ασκήσεις. Διασταλτικότητα των πετρωμάτων, Ασυνέχειες των πετρωμάτων. Ανάλυση Γεωτεχνικών Κατασκευών: Θεωρία Coulomb εδαφικών ωθήσεων - Τοίχοι αντιστηρίξεως, Φέρουσα ικανότητα επιφανειακών θεμελίων, Ευστάθεια πρανών, Υποστήριξη υπόγειων θαλάμων και σηράγγων, Φέρουσα ικανότητα πασσάλων. Κατασκευή σηράγγων: Γεωτεχνικό-γεωστατιστικό μοντέλο ετερογενών γεωλογικών σχηματισμών, Αριθμητικές μέθοδοι ανάλυσης τάσεων-παραμορφώσεων γύρω από υπόγεια ανοίγματα, Μέθοδος κατασκευής υπόγειων έργων & σηράγγων με τη μέθοδο σταδιακής εκσκαφής, Μέθοδοι κατασκευής σηράγγων με TBM, Σχεδιασμός με τη μέθοδο σύγκλισης-εκτόνωσης των τάσεων, μοντέλο λειτουργίας μηχανημάτων TBM, μοντέλο λειτουργίας Roadheader, Καθιζήσεις πάνω από ρηχές σήραγγες, Βαθιές σήραγγες, Αστοχίες υπογείων εκσκαφών.

Θεωρία: Εισαγωγή. Μέθοδοι κατασκευής υπογείων έργων. Μέθοδος του ανοικτού ορύγματος (Cut and Cover). Μέθοδος της κλειστής διάνοιξης. Υπόγεια έργα σε βραχώδεις σχηματισμούς. Ανάλυση του τασικού πεδίου-Πλαστικό τασικό πεδίο – Η μέθοδος NATM. Προσδιορισμός των φορτίων με τη μέθοδο του δείκτη αντοχής. Υπόγεια έργα σε βραχώδεις σχηματισμούς. Σχεδιασμός των μέτρων υποστήριξης με εμπειρικές μεθόδους (Terzaghi, Lauffer, Barton, Bieniawski, κ.ά.). Υπόγεια έργα σε εδαφικούς σχηματισμούς. Προσδιορισμός των φορτίων με τη θεώρηση των χωμάτινων θόλων. Προσδιορισμός των κατακόρυφων φορτίων (Terzaghi, Kommerell, Bierbaumer). Προσδιορισμός οριζοντίων φορτίων.

Φροντιστηριακές ασκήσεις: Ανάλυση και διαστασιολόγηση τυπικών τμημάτων υπόγειων έργων. Κατασκευαστική διαμόρφωση.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοούν το απαιτούμενο υπόβαθρο σχεδιασμού υπόγειων έργων με προχωρημένες μεθόδους γεωμηχανικής,
- προσδιορίσουν τα φορτία σε υπόγεια έργα,
- υπολογίσουν τμήματα υπόγειων έργων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

**Αερισμός Υπόγειων Έργων (ΜΟΠ912)**

Βασικές αρχές αερισμού, η ατμόσφαιρα υπόγειων έργων, αρχές της ροής του αέρα, η ροή του αέρα στα υπόγεια μεταλλεία, μετρήσεις ροής αέρα, δίκτυα αερισμού μεταλλείων, ανεμιστήρες, φυσικός αερισμός, συστήματα αερισμού μεταλλείων και τεχνικών έργων, αερισμός μετώπου, προσομοίωση με υπολογιστή, οικονομικά στοιχεία, εκπομπές αερίων στα υπόγεια έργα, σκόνη, μεθάνιο, καυσαέρια κινητήρων εσωτερικής καύσης, θερμότητα και υγρασία, ψύξη, ελεγχόμενη ανακυκλοφορία, όργανα και συστήματα ατμοσφαιρικού ελέγχου, εργαστηριακές ασκήσεις.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Γνωρίζουν στοιχεία για την ατμόσφαιρα των υπόγειων έργων και τις ανάγκες αερισμού και ψύξης
- Γνωρίζουν τις αρχές της ροής αέρα στα υπόγεια έργα
- Γνωρίζουν πώς γίνεται η μέτρηση των παραμέτρων αερισμού υπόγειων έργων
- Επιλέγουν κατάλληλο εξοπλισμό αερισμού και ψύξης για ένα υπόγειο έργο

- Αποτυπώνουν και να προσομοιώνουν δίκτυα αερισμού υπόγειων έργων
- Διαμορφώνουν συστήματα ατμοσφαιρικού ελέγχου υπόγειων έργων

## **2 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

### **Φράγματα Ταμιευτήρων & Αποβλήτων Εμπλουτισμού (ΜΟΠ913)**

Γενικά – Εισαγωγή περί φραγμάτων. Φόρτιση και συντελεστής ασφάλειας. Γεωτεχνική διερεύνηση υπεδάφους (Geotechnical site investigation). Γεωλογικές – γεωτεχνικές συνθήκες υπεδάφους. Υδρολογία. Θεμελίωση των φραγμάτων. Φράγματα από σκυρόδεμα. Φράγματα Αναχωματικού τύπου. Υπερχειλιστές, Κατασκευή φραγμάτων. Πρανή αναχωμάτων των φραγμάτων σχετικά με την ευστάθεια πρανών, Προσομοίωση κατασκευής και πλήρωσης χωμάτινου φράγματος. Τα φράγματα αποβλήτων εμπλουτισμού (Tailings Dam) είναι τυπικά ένα φράγμα αναχωματικού τύπου που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση υποπροϊόντων των εργασιών εξόρυξης μετά το διαχωρισμό του μεταλλεύματος από το “gangue” (το εμπορικά άχρηστο υλικό στο οποίο βρίσκεται το μέταλλο). Τα απόβλητα σείρα εκμετάλλευσης: Υγρά, Στερεά ή Πολτός λεπτών σωματιδίων. Πολύ τοξικά και ενδεχομένως ραδιενεργά υλικά που ρυπάνουν και μολύνουν το περιβάλλον. Απαιτήσεις πολύ προσεκτικού σχεδιασμού και κατασκευής. Φράγματα ορυχείων: Χαρακτηριστικά, Αστοχίες, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Αποκατάσταση τους.

Μορφολογία Λεκάνης απορροής. Υδρολογικά στοιχεία λεκάνης απορροής. Γεωτεχνικά / Γεωλογικά στοιχεία της λεκάνης κατάκλισης και της θέσης θεμελίωσης του φράγματος. Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού λεκάνης κατάκλισης και θέσης θεμελίωσης φράγματος. Εξασφάλιση στεγανότητας γεωλογικών σχηματισμών του ταμιευτήρα. Ευστάθεια πρανών λεκάνης κατάκλισης και αντερεισμάτων. Σεισμικότητα περιοχής. Αποσάθρωση – Διάβρωση. Εξασφάλιση ασφαλούς θεμελίωσης σώματος φράγματος. Εξασφάλιση στεγανότητας ζώνης θεμελίωσης φράγματος. Ευστάθεια πρανών. Δανειοθάλαμοι κατασκευαστικών υλικών σε μικρή απόσταση από το έργο. Σχεδιασμός ταμιευτήρων νερού. Έλεγχος διαφυγών. Τυπολογία φραγμάτων: ταξινόμηση-σχεδιασμός-κατασκευαστικά θέματα.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν το απαιτούμενο υπόβαθρο σχεδιασμού φραγμάτων,
- υπολογίσουν τμήματα φραγματικών έργων,
- διαμορφώσουν κατασκευαστικά τα στοιχεία που συνθέτουν τις φραγματικές κατασκευές.

## **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### **Εκμετάλλευση και Επεξεργασία Μαρμάρων και Λατομικών Υλικών (ΜΟΠ914)**

Νομοθετικό πλαίσιο για την εκμετάλλευση λατομείων αδρανών υλικών και η εφαρμογή του σήμερα - μέθοδοι εκμετάλλευσης (γεωμετρία διάτρησης, ανατίναξη, φόρτωση, μεταφορά), μέθοδοι επεξεργασίας (θραύση, διαχωρισμός, προϊόντα σύγχρονου σπαστηροτριβείου), μέθοδοι έρευνας και ποιοτικού ελέγχου, κατηγορίες λατομικών υλικών, αποσάθρωση, δείκτης υγείας, δείκτης πλακοειδούς, δείκτης επιμήκυνσης, ειδικό και φαινόμενο βάρος, μηχανικές ιδιότητες λατομικών, δοκιμές βρετανικών προδιαγραφών, δοκιμές εκτός βρετανικών προδιαγραφών (Los Angeles, Deval), αντίσταση στη θραύση και απότριψη.

Μέθοδοι εκμετάλλευσης μαρμάρων (των πυκνών παράλληλων διατρημάτων, με ασάλινο σύρμα, με αδαμαντοφόρο σύρμα), χρήση εκρηκτικών υλικών. Μέσα αποκόλλησης και αναποδογυρίσματος των εξορυγμένων όγκων, μέσα διακίνησης και φόρτωσης προϊόντων λατομείου. Επεξεργασία μαρμάρων και διακοσμητικών πετρωμάτων, προϊόντα τυποποιημένων διαστάσεων, επεξεργασία υγιών ογκομαρμάρων, καλλιτεχνικά προϊόντα, αποθήκευση και διάθεση προϊόντων, αξιοποίηση παραπροϊόντων, ποιοτικός έλεγχος μαρμάρων, συσκευασία τελικού προϊόντος. Φυσικομηχανικές ιδιότητες μαρμάρων, ειδικό βάρος, υδαταπορρόφηση, μέτρο ελαστικότητας, αντοχή στη θλίψη και εφελκυσμό, αντοχή σε φθορά από τριβή, αντοχή στην

κρούση, αντοχή στην επίδραση αραιών διαλυμάτων οξέων, συντελεστής θερμικής διαστολής, μικροσκληρότητα Knoop.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Γνωρίζουν για τα κοιτάσματα μαρμάρων και λατομικών υλικών στην Ελλάδα
- Γνωρίζουν τις ιδιότητες και τις προδιαγραφές των μαρμάρων
- Γνωρίζουν πώς γίνεται η έρευνα κοιτασμάτων μαρμάρων και λατομικών υλικών
- Σχεδιάζουν την εκμετάλλευση λατομείων μαρμάρων
- Διαμορφώνουν την επεξεργασία μαρμάρων
- Γνωρίζουν οικονομικά στοιχεία και στοιχεία της αγοράς σχετικά με την εκμετάλλευση μαρμάρων και λατομικών υλικών

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

### **Μεταλλουργία – Βιομηχανικά Κράματα (ΜΟΠ915)**

Εισαγωγή. Μεταλλουργικές Ενώσεις. Μηχανισμός, τεχνική και τεχνολογία της ξήρανσης. Χημισμός, τεχνική και τεχνολογία της πύρωσης, φρύξης, τήξης, απόσταξης. Θέρμανση μεταλλουργικών αντιδραστήρων. Ισοζύγια μάζας και θερμότητας. Καθαρισμός καπναερίων. Πυρίμαχες επενδύσεις. Υδρομεταλλουργικές διεργασίες. Καθαρισμός των μετάλλων. Ηλεκτρανάκτηση των μετάλλων. Ανακύκλωση των μετάλλων. Μεταλλουργία σιδήρου. Ταξινόμηση χαλύβων, ανοξείδωτοι χάλυβες, εργαλειοχάλυβες, κράματα νικελίου, κράματα τιτανίου. Ασκήσεις: Θερμοδυναμικοί και άλλοι υπολογισμοί τους διάφορες μεταλλουργικές διεργασίες.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Γνωρίζουν τις τεχνικές και την τεχνολογία της μεταλλουργίας
- Γνωρίζουν τις βασικές θεωρητικές αρχές των μεταλλουργικών διεργασιών
- Γνωρίζουν για τα προϊόντα και τους τρόπους παραγωγής της μεταλλουργίας
- Γνωρίζουν για τη μεταλλουργία του σιδήρου
- Γνωρίζουν για τα διάφορα βιομηχανικά κράματα

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### **Πρακτική Άσκηση II (ΜΟΠ916)**

**4 ECTS**

## Κατεύθυνση 2 – Ενεργειακοί Πόροι

### Μηχανική Πετρελαίου & Φυσικού Αερίου (ΜΟΠ921)

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα Μηχανικής Πετρελαίου και φυσικού αερίου. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Εκτίμηση αποθεμάτων στην πετρελαϊκή έρευνα
- Πετρελαϊκά συστήματα της Ελλάδος, της Μεσογείου και του κόσμου
- Αναλυτική περιγραφή των κλάδων παραγωγής (upstream), μεταφοράς και αποθήκευσης (midstream) και διύλισης και πετροχημείας (downstream) της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου
- Τεχνολογία όρυξης γεωτρήσεων κοιτασμάτων υδρογονανθράκων
- Μηχανική παραγωγής και απόδοση των πηγαδιών παραγωγής υδρογονανθράκων
- Απόδοση συστημάτων παραγωγής και διοίκησης
- Αγορές και αποτίμηση υδρογονανθράκων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/ή να κατανοεί και να επιλύει σύνθετα προβλήματα που άπτονται της Μηχανικής πετρελαίου και φυσικού αερίου, από την παραγωγή έως τη διάθεση και τη διύλιση των αποθεμάτων υδρογονανθράκων.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Προηγμένες Τεχνικές Αξιοποίησης Ενεργειακών Πηγών (ΜΟΠ922)

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα προηγμένων τεχνολογιών αξιοποίησης ενεργειακών πηγών. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Μπρικετοποίηση γαιανθράκων (briquetting)
- Παραγωγή κωκ (coking)
- Υγροποίηση (liquefaction) και αεριοποίηση (gasification) γαιανθράκων
- Υγροποίηση φυσικού αερίου
- Καθαρές Τεχνολογίες Άνθρακα
- Τεχνολογίας Συνδυασμένου Κύκλου με Ενσωματωμένη Αεριοποίηση Καυσίμου (IGCC)
- Αξιοποίηση μεθανίου γαιανθράκων (coal bed methane)
- Τεχνολογία εκμετάλλευσης πετρελαϊκών σχιστόλιθων και ψαμμιτών
- Συμπαγωγή ενέργειας θερμότητας
- Υβριδικά συστήματα παραγωγής ενέργειας με συμβατικά καύσιμα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/ή να αξιοποιεί όλες τις νέες τεχνικές στην παραγωγή ενέργειας με προηγμένο, αποδοτικό και περιβαλλοντικά βιώσιμο τρόπο.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### Οικονομοτεχνική Ανάλυση Αξιοποίησης Ενεργειακών Πόρων (ΜΟΠ923)

Βασικές αρχές ενεργειακών συστημάτων, τεχνικά και ενεργειακά ισοζύγια, βασικά μεγέθη ενεργειακών συστημάτων, συστήματα παραγωγής και χρήσης ενέργειας, σχεδιασμός, χρηματοδότηση και υλοποίηση επενδύσεων, ενέργεια-οικονομία-περιβάλλον, ενεργειακή πολιτική και επάρκεια, αποθέματα-παραγωγή-ζήτηση-εισαγωγές πετρελαίου, φυσικού αερίου και στερεών καυσίμων, το ελληνικό ενεργειακό σύστημα, ο λιγνίτης και το μέλλον, συστήματα μεταφοράς και διανομής, ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δυνατότητα παραγωγής και προμήθειας



ηλεκτρικής ενέργειας, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, το χρηματιστήριο ενέργειας, η απελευθέρωση των αγορών ενέργειας. Οικονομοτεχνικές μελέτες σκοπιμότητας αξιοποίησης ενεργειακών πόρων.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Γνωρίζουν για τα ενεργειακά συστήματα και τα βασικά μεγέθη τους
- Γνωρίζουν για τα συστήματα παραγωγής και χρήσης ενέργειας
- Γνωρίζουν για τον σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση και υλοποίηση επενδύσεων αξιοποίησης ενεργειακών πόρων
- Γνωρίζουν για την ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας, την επάρκεια, τα αποθέματα και γενικότερα το ισοζύγιο της ενέργειας της χώρας
- Γνωρίζουν για το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας, την εξάρτηση από διάφορες ενεργειακές πηγές και τις δυνατότητες παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας
- Συντάσσουν οικονομοτεχνικές μελέτες σκοπιμότητας αξιοποίησης ενεργειακών πηγών.

**3 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 5 ECTS**

### **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΜΟΠ924)**

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων σε θέματα Ήπιων ή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ). Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τα παρακάτω θέματα:

- Ηλιακή ενέργεια-Ηλιακή ακτινοβολία, μέτρηση και ανάλυση-Ενεργητικά και παθητικά ηλιακά συστήματα για θέρμανση και ψύξη
- Υδροηλεκτρική ενέργεια-Μικρά υδροηλεκτρικά έργα
- Γεωθερμία-Μέθοδοι αποθήκευσης θερμότητας-Αγροτικές και βιομηχανικές εφαρμογές
- Αιολική ενέργεια-Αιολικό δυναμικό
- Βιομάζα-Συστήματα παραγωγής, αποθήκευσης και αξιοποίησης προϊόντων βιομάζας-βιοντίζελ-βιοαιθανόλη
- Παλίρροια και κύματα
- Πυρηνική σύντηξη
- Υβριδικά συστήματα. Διασύνδεση με ηλεκτρικό δίκτυο.
- Ενεργειακή οικονομία, βελτιστοποίηση παραμέτρων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής/τρια θα είναι ικανός/ή:

- να κατανοεί και να περιγράφει τη λειτουργία των διαφόρων συστημάτων αξιοποίησης ήπιων μορφών ενέργειας,
- να υπολογίζει την ενεργειακή απόδοση συστημάτων ΑΠΕ (ενεργειακές μελέτες)
- να αναλύει μετρήσεις και να υπολογίζει το δυναμικό διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακό, αιολικό, γεωθερμικό, υδροδυναμικό, βιομάζα)
- να αξιολογεί οικονομοτεχνικές μελέτες εγκαταστάσεων ΑΠΕ (αιολικά πάρκα, θερμικά και φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα)

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 5 ECTS**

### **Ηλεκτροχημική Μηχανική (ΜΟΠ925)**

Το εύρος της και ιστορία ηλεκτροχημικής μηχανικής, βασικές έννοιες ηλεκτροχημείας, ηλεκτροχημική θερμοδυναμική, ηλεκτρόδια και μεταφορά φορτίου μεταξύ ηλεκτρισμένων διεπιφανειών, κινητική ηλεκτροδίων, μηχανισμοί μεταφοράς μάζας σε ηλεκτρολυτικά διαλύματα, κατανομή ρεύματος με σύγχρονη μεταφορά μάζας σε ηλεκτροχημικά συστήματα, πορώδη ηλεκτρόδια και ηλεκτρόδια ημιαγωγών, σχεδιασμός ηλεκτροχημικών βιομηχανικών αντιδραστήρων, εφαρμογές στον εμπλουτισμό μεταλλευμάτων, εξαγωγική μεταλλουργία και διεργασίες εξευγενισμού, ηλεκτροαπόθεση, επιμετάλλωση, ηλεκτρολυτικές διεργασίες αλουμινίου και μαγνησίου, ηλεκτροχημικά ενεργειακά συστήματα.

Το μάθημα αποβλέπει να δώσει στους φοιτητές:

- Εκτίμηση του εύρους της ηλεκτροχημικής μηχανικής
- Γνώση των τεχνικών ηλεκτροχημικού χαρακτηρισμού ηλεκτρισμένων διεπιφανειών
- Την γνώση μεθόδων για την ανάπτυξη ερευνητικής εργασίας σε θέματα ηλεκτροχημικών διεργασιών
- Την δυνατότητα να συνδυάσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους στη Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Χημεία και Επιστήμη των Υλικών στην ανάλυση πολύπλοκων ηλεκτροχημικών συστημάτων ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους
- Την χρήση υπολογιστικών εργαλείων (MATLAB, COMSOL, EXCEL) στην μοντελοποίηση πολύπλοκων ηλεκτροχημικών συστημάτων

**2 ώρες θεωρία – 3 ECTS**

### **Πρακτική Άσκηση II (ΜΟΠ926)**

**4 ECTS**

### Κατεύθυνση 3 – Γεωπεριβαλλοντική Μηχανική

#### Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στα Μεταλλευτικά και Γεωτεχνικά Έργα (ΜΟΠ931)

Εισαγωγή, Αειφορία στη διαχείριση των φυσικών πόρων. Στοιχεία Ευρωπαϊκής και Ελληνικής νομοθεσίας και αναγκαιότητα σύνταξης μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι ΜΠΕ στην Ελλάδα, Πρόβλεψη και εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Τεχνικές Πρόβλεψης, Στάδια Έργου (Μελέτη, Κατασκευή, Λειτουργία, αποκατάσταση) Περιβαλλοντικοί δείκτες και παρακολούθηση μεταλλευτικών και γεωτεχνικών έργων, Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων, Τεχνικές αξιολόγησης, Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις. Περιβαλλοντική αδειοδότηση. Μεθοδολογία και τεχνικές αποτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Παραχωρήσεις Μεταλλείων, Άδεια μεταλλευτικών ερευνών (ΑΜΕ) Παραχώρηση μεταλλευτικού δικαιώματος. Δημόσια συμμετοχή και πληροφόρηση. Προγράμματα περιβαλλοντικής παρακολούθησης των έργων. Νομοθετικό πλαίσιο.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αναλύουν την εκτίμηση των επιπτώσεων ενός μεταλλευτικού - λατομικού έργου στο περιβάλλον
- υπολογίζουν τις επιπτώσεις με χρήση τεχνικών αποτίμησης
- χρησιμοποιούν περιβαλλοντικούς δείκτες στην παρακολούθηση των έργων
- αξιολογούν τις εναλλακτικές λύσεις
- κατανοούν την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία
- διακρίνουν την αδυναμία των μελετών ΕΠΕ
- συντάσσουν μια μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- αντιλαμβάνονται την έννοια του κύκλου ζωής του έργου και της διαφοροποίησης των επιπτώσεων ανά στάδιο
- γνωρίζουν το γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο υλοπείται η ΜΠΕ

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 5 ECTS**

#### Τεχνολογίες Διαχείρισης Αέριων Αποβλήτων - Μοντέλα Διασποράς (ΜΟΠ932)

Γενικές αρχές αντιρρυπαντικής τεχνολογίας αέριων αποβλήτων. Τεχνολογίες επεξεργασίας αέριων εκπομπών. Τεχνολογίες αποθήκευσης του CO<sub>2</sub> σε υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς. Διεργασίες ελέγχου αιωρούμενων σωματιδίων. Περιορισμός εκπομπών διαφεύγουσας σκόνης σε υπαίθριες εκμεταλλεύσεις. Σύγχρονες τεχνικές μέτρησης αέριων και σωματιδιακών ρύπων στις πηγές και τους αποδέκτες. Ατμοσφαιρική διασπορά. Μοντελοποίηση διασποράς. Μοντέλα ποιότητας αέρα. Κατηγοριοποίηση μοντέλων. Το μοντέλο του θυσάνου του Gauss. Παραδείγματα – Εφαρμογές. Μελέτη περίπτωσης : η εφαρμογή του μοντέλου AERMOD στα ορυχεία του Λ.Κ.Δ.Μ. Προηγμένα μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς. Επιλογή τοποθεσίας εγκατάστασης βιομηχανίας. Μελέτη περίπτωσης : η εφαρμογή του μοντέλου TAPM στη Δυτική Μακεδονία. Αξιολόγηση μοντέλων. Αναγκαιότητα μελέτης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με μοντέλα. Διασπορά τοξικού νέφους, επιπτώσεις, κριτήρια επικινδυνότητας. Παραδείγματα και εφαρμογές από τη μεταλλευτική βιομηχανία, τη βιομηχανία εμπλουτισμού, τη βιομηχανία τσιμέντου, αδρανών, κλπ.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:

- Να περιγράφει τις βασικές αρχές στις οποίες είναι βασισμένες οι τεχνολογίες ελέγχου εκπομπών αέριων και σωματιδιακών ρύπων.
- Να επιλέγει την κατάλληλη τεχνολογία / διεργασία ελέγχου.
- Να σχεδιάζει και να επιλέγει την κατάλληλη τεχνική μέτρησης ρύπων στις πηγές (εκπομπές) και στους αποδέκτες.
- Να επιλέγει και να εφαρμόζει κατάλληλα μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς

- Να εξετάζει εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης δραστηριοτήτων – πηγών διαφεύγουσας σκόνης σε υπαίθριες εκμεταλλεύσεις
- Να τα αξιοποιεί στο πλαίσιο ΜΠΕ, συστημάτων λήψης αποφάσεων, για τη διαχείριση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος γενικότερα

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 5 ECTS**

#### **Διαχείριση Περιβάλλοντος - Περιβαλλοντική Νομοθεσία (ΜΟΠ933)**

Περιβαλλοντική Νομοθεσία, Περιβάλλον και μεταλλευτική δραστηριότητα, Ανάλυση κόστους οφέλους, Ανάλυση Κύκλου Ζωής, Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Οικολογική Σήμανση, Δείκτες Περιβάλλοντος και Αειφορίας, Περιβαλλοντικά φιλικός σχεδιασμός προϊόντων, Γενικά Στοιχεία Περιβαλλοντικής Οικονομίας, Πολυκριτηριακή Ανάλυση, Ανάλυση επικινδυνότητας, Περιβαλλοντική Στατιστική, Κλιματική Αλλαγή και Στρατηγικές ορυκτών πόρων, Βέλτιστες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης. Εταιρική κοινωνική ευθύνη, Περιβαλλοντική τηλεματική.

Εργαστήριο: Στο πλαίσιο του μαθήματος δίνονται διαλέξεις Θεωρίας και Πρακτικών εφαρμογών (case studies). Επιπρόσθετα, οι φοιτητές αναλαμβάνουν μια προαιρετική Εργασία, στην οποία εξετάζονται με παρουσίαση στα πλαίσια του μαθήματος. Η Εργασία μπορεί να συμπληρώσει το βαθμό εξέτασης έως και 3 μονάδες.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοούν την περιβαλλοντική νομοθεσία
- γνωρίζουν τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης
- αντιλαμβάνονται την έννοια των οικονομικών του περιβάλλοντος και το κόστος της Κλιματικής Αλλαγής.
- γνωρίζουν το ρόλο της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης η οποία αναφέρεται στις ενέργειες των επιχειρήσεων που αποσκοπούν στην συμβολή αντιμετώπισης περιβαλλοντικών και κοινωνικών ζητημάτων.
- γνωρίζουν την αξία ενός συστήματος τηλεματικής περιβαλλοντικής διαχείρισης το οποίο επιτρέπει τον έλεγχο ενός μεταλλευτικού – περιβαλλοντικού έργου μέσω εφαρμογής ηλεκτρονικού υπολογιστή ή κινητού τηλεφώνου.
- Κατανοήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά της περιβαλλοντικής διαχείρισης ώστε μέσα από μια ολιστική – αειφόρο προσέγγιση να δημιουργηθεί το πλαίσιο για τη σωστή διαχείριση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- συνειδητοποιήσουν ότι η ισορροπημένη σχέση κοινωνίας – περιβάλλοντος προϋποθέτει τη γνώση της δομής και της λειτουργίας του, σε σχέση με τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες

### **3 ώρες θεωρία και 1 ώρα εργαστήριο – 4 ECTS**

#### **Καταστροφικά Φαινόμενα (ΜΟΠ934)**

Λογισμός τυχαίων φαινομένων. Επικινδυνότητα και διακινδύνευση τεχνικών έργων. Υπολογισμός επικινδυνότητας και διακινδύνευσης τεχνικού έργου. Διακινδύνευση και κόστος κατασκευής τεχνικού έργου. Εκτίμηση επικινδυνότητας τεχνικού έργου. Παράμετροι και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Κατανομές - Πιθανότητες. Σεισμοί, πλημμύρες, Ξηρασία, Πρόληψη, Δείκτες επικινδυνότητας. Διαχείριση καταστροφικών φαινομένων. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να γνωρίζει τον υπολογισμό πιθανότητας καταστροφικών φαινομένων που σχετίζονται με γεωτεχνικά έργα, να γνωρίζει την μελέτη της διακινδύνευσης και των δεικτών επικινδυνότητας και να γνωρίζει την μεθοδολογία αντιμετώπισης καταστροφικών φαινομένων.

### **2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Διαχείριση Ποιότητας - Πιστοποίηση (ΜΟΠ935)

Μέρος Α. Έλεγχος ποιότητας. Ιστορική εξέλιξη και γενικές έννοιες για τα θέματα της ποιότητας (διασφάλιση, πιστοποίηση, ISO, ολική ποιότητα). Στοιχεία στατιστικής και θεωρίας πιθανοτήτων για τον έλεγχο ποιότητας. Δειγματοληπτικός έλεγχος για μεταβλητές και χαρακτηριστικά ποιότητας. Μέθοδοι καθορισμού απλών, διπλών, πολλαπλών και συνεχών δειγματοληπτικών σχεδίων. Στατιστικός έλεγχος διεργασιών. Διαγράμματα ελέγχου  $\bar{x}$ -R,  $\bar{x}$ -S, απλά, αθροιστικά, κινούμενου μέσου και διαγράμματα αποδοχής. Διαγράμματα ελέγχου πολλαπλών χαρακτηριστικών ποιότητας Hotelling. Παραδείγματα και εφαρμογές από το χώρο της παραγωγής και επεξεργασίας ορυκτών υλών (Μεταλλευτικές επιχειρήσεις, λατομεία, τσιμεντοβιομηχανίες, κ.ά.).

Μέρος Β. Αξιοπιστία εξοπλισμού. Βασικές έννοιες, ορισμοί και μαθηματικά για την αξιοπιστία εξοπλισμού. Μοντέλα αξιοπιστίας (συστήματα σε σειρά, σε παράλληλη, σε μικτή διάταξη, συστήματα με εφεδρικά στοιχεία). Υπολογισμός αξιοπιστίας μεταλλευτικών συστημάτων συνεχούς και ασυνεχούς λειτουργίας.

Εργαστηριακές ασκήσεις: Πραγματοποιούνται 2 εργαστηριακές ασκήσεις και 5 υπολογιστικές ασκήσεις. Άσκηση 1 (εργαστηριακή). Χαρακτηρισμός του σκυροδέματος με κρουσιμέτρηση-Στατιστική ανάλυση μετρήσεων-σφαλμάτων. Άσκηση 2 (εργαστηριακή). Προσομοίωση σε ΗΥ απλών και συνεχών δειγματοληπτικών σχεδίων. Άσκηση 3. Υπολογισμός βασικών στατιστικών μεγεθών που απαιτούνται κατά τον δειγματοληπτικό έλεγχο ποιότητας, διαστημάτων εμπιστοσύνης και μεγέθους δείγματος. Άσκηση 4. Σχεδιασμός-ανάλυση δειγματοληπτικών σχεδίων. Άσκηση 5. Στατιστικά διαγράμματα διεργασιών ελέγχου (SPC) για μεταβλητές ποιότητας καθώς και για χαρακτηριστικά ποιότητας. Άσκηση 6. Υπολογισμός αξιοπιστίας εξοπλισμού ορυχείων. Άσκηση 7. Υπολογισμός αξιοπιστίας συστημάτων συνεχούς εκμετάλλευσης.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοούν το σχεδιασμό και την εφαρμογή των συστημάτων που σχεδιάστηκαν για να εξασφαλιστεί ότι πληρούνται οι συμφωνημένες απαιτήσεις της ποιότητας.
- Γνωρίζουν τα Συστήματα Διαχείρισης ή Διασφάλισης Ποιότητας, ΣΔΠ (Quality Management System).
- αντιλαμβάνονται το περιεχόμενο και ρόλο του προτύπου
- διακρίνουν το ρόλο της διεθνούς και εθνικής τυποποίησης των προϊόντων και υπηρεσιών,
- καταλαβαίνουν το ρόλο και τον τύπο της πιστοποίησης και των διαπιστευμένων εργαστηρίων ελέγχων
- γνωρίζουν τις έννοιες Ποιότητα αξιοπιστία
- γνωρίζουν ότι σκοπός των επιθεωρήσεων του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ) είναι να διαπιστωθεί, κατά πόσον οι δραστηριότητες που σχετίζονται με την ποιότητα είναι αποτελεσματικές και σύμφωνες με την πολιτική ποιότητας της κάθε Εταιρείας

**3 ώρες θεωρία και 1 ώρα φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Πρακτική Άσκηση II (ΜΟΠ936)

**4 ECTS**

**Μαθήματα Δεξαμενής – Επιλέγεται 1 από 4****Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Μεταλλευτικών Έργων (ΜΟΠ991)**

Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης και διαχείρισης, τμήματα πληροφοριακών συστημάτων, η ανάγκη για ένα σύστημα διαχείρισης, τα μεταλλευτικά έργα ως σύνολο δραστηριοτήτων, το έργο ως επιχείρηση, εξοπλισμός, προϊόντα και υλικά, ρυθμιστικοί δείκτες απόδοσης, συλλογή πληροφοριών πραγματικού χρόνου, SCADA, συστήματα υλικού, μικρο-υπολογιστές και οθόνες αφής, δέκτες GPS, έλεγχος εργοταξίου και εξοπλισμού πραγματικού χρόνου, δομή πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης μεταλλευτικών έργων, στοιχειώδη τμήματα, διαδικασίες, θέσεις, συμβάντα, καθυστερήσεις, ημερολόγιο, προσωπικό, ποιότητες. Σύστημα ανάθεσης εργασίας (Dispatch). Το διαδίκτυο των πραγμάτων στη μεταλλευτική.

Το μάθημα αποσκοπεί στο να κάνει ικανούς τους σπουδαστές να

- Διαμορφώνουν και να χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης μεταλλευτικών έργων
- Αποτυπώνουν τις επιμέρους εργασίες μεταλλευτικών έργων ως δραστηριότητες ενός πληροφοριακού συστήματος
- Συλλέγουν και να αξιοποιούν πληροφορίες πραγματικού χρόνου από τα εργοτάξια των μεταλλευτικών έργων
- Γνωρίζουν για τα συστήματα ανάθεσης εργασίας σε μεταλλεία
- Γνωρίζουν για τα δίκτυα ασύρματης και ενσύρματης επικοινωνίας σε εργοτάξια μεταλλείων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

**Σκυρόδεμα - Δομικές Κατασκευές (ΜΟΠ992)**

Τεχνολογία σκυροδέματος, υλικά παρασκευής σκυροδέματος, σύνθεση ιδιότητες. Χάλυβας, Ιδιότητες, Διαστασιολόγηση φορέων. Εφαρμογές. Κατασκευές από σκυρόδεμα, Πλάκες, Δοκοί, Υποστυλώματα, Πέδιλα. Εφαρμογές. Επιμετρήσεις στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κανονισμός οπλισμένου σκυροδέματος. Νομοθεσία και κανονισμός αντισεισμικής τεχνολογίας. Βλάβες και αντιμετώπιση βλαβών οπλισμένου σκυροδέματος. Βλάβες και αντιμετώπιση βλαβών από σεισμό. Διαγράμματα N,Q,M στύλων, δοκών, πλακών, πλαισίων (με όλα τα είδη των στηρίξεων – ισοστατικά και υπερστατικά). Προμετρήσεις και επιμετρήσεις δοκών, στύλων, πλακών, θεμελίωσης και οπλισμού. Επιφάνειες επιρροής πλακών. Στατικές και δυναμικές φορτίσεις. Διαστασιολόγηση δομικών στοιχείων – έλεγχοι σε κάμψη, διάτμηση. Παραδείγματα εφαρμογών, με προσαρμογή στους Μηχανικούς ορυκτών πόρων.

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις βασικές έννοιες που αφορούν δομικές κατασκευές από σκυρόδεμα. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή θεμελιωδών αρχών των σπουδαστών που αφορούν δομικές κατασκευές από σκυρόδεμα. Στόχος του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές των εισαγωγικών που αφορούν δομικές κατασκευές από σκυρόδεμα. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να Κατέχει επαρκή γνώση των βασικών αρχών σκυροδέτησης, οπλισμού και προμετρήσεων που αφορούν δομικές κατασκευές από σκυρόδεμα

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Μεταλλικές Κατασκευές Βιομηχανικών & Μεταλλευτικών Έργων (ΜΟΠ993)

Θεωρία: Εισαγωγή. Τυπολογία κατασκευών-μόρφωση δομικών κατασκευών από χάλυβα. Σχεδιασμός υπόστεγων, ραμπών αποθήκευσης υλικών. Ανυψωτικά συστήματα-Γερανογέφυρες. Ταινιόδρομοι. Σωληνοδιάδρομοι. Σιλό-Δεξαμενές. Σχεδιασμός μεταλλικών συστημάτων αντιστήριξης και υποστήριξης μεταλλευτικών έργων.

Φροντιστηριακές ασκήσεις: Σχεδιαστική διαμόρφωση τυπικών δομικών κατασκευών από χάλυβα. Εφαρμογές σχεδιασμού σε υπόστεγα, ράμπες, συστήματα υπέργειων και υπόγειων έργων υποστήριξης και αντιστήριξης.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζουν την γενική τυπολογία έργων από δομικό χάλυβα,
- διαμορφώνουν απλές σιδηρές κατασκευές,
- διακρίνουν και συνθέτουν έργα από δομικό χάλυβα που εξυπηρετούν υπέργειες και υπόγειες εκμεταλλεύσεις ορυκτών πόρων.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες φροντιστήριο – 4 ECTS**

### Ενόργανες Μέθοδοι Ορυκτολογικής Ανάλυσης (ΜΟΠ994)

Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή των απαραίτητων γνώσεων για τη χρήση σύγχρονων, ενόργανων μεθόδων ορυκτολογικής ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται οι παρακάτω τεχνικές:

- Επεξεργασία δειγμάτων (λειοτρίβηση, παρασκευή λεπτών και στιλπνών τομών)
- Φασματοσκοπία Raman
- Φασματοσκοπία Υπέρυθρου (FTIR)
- Θερμική Ανάλυση
- Ηλεκτρονική μικροσκοπία (SEM – Scanning Electron Microscopy) και χημική ανάλυση (EDS/WDS)
- Περίθλασιμετρία ακτίνων Χ (XRD)
- Μικροσκοπία Ατομικής Δύναμης (AFM – Atomic Force Microscopy)
- Φασματομετρία φθορισμού ακτίνων-Χ (XRF).
- Στατιστική επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων και χειρισμός λαθών

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των μαθημάτων ο φοιτητής/τρια θα είναι εξοικειωμένος/η με την εργαστηριακή επεξεργασία και τις σύγχρονες μεθόδους ανάλυσης των ορυκτών.

**2 ώρες θεωρία και 2 ώρες εργαστήριο – 4 ECTS**

## Σύνδεση Προγράμματος Σπουδών με τα Επαγγελματικά Δικαιώματα

Ο απόφοιτος του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, ολοκληρώνοντας τις σπουδές του, έχει αποκτήσει τις απαραίτητες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις ώστε να μπορέσει να καλύψει θέσεις εργασίας στον κλάδο των μεταλλευτικών και γεωτεχνικών έργων, την εξόρυξη και αξιοποίηση ενεργειακών ορυκτών πόρων καθώς επίσης και στον τομέα της διαχείρισης και της αποκατάστασης του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα μέσω της συμμετοχής σε εργαστηριακά μαθήματα, της εκπόνησης διπλωματικής εργασίας και της πρακτικής άσκησης έχει τη δυνατότητα ανάπτυξης δεξιοτήτων που θα συμβάλουν στην ένταξή του στην αγορά εργασίας και στην μετέπειτα ενδοεπιχειρησιακή ή διαεπιχειρησιακή εξέλιξή του. Το πρόγραμμα σπουδών παρέχει στον απόφοιτο τη δυνατότητα να διεκδικήσει θέση στελέχους σε επιχειρήσεις του ιδιωτικού και δημόσιου - ευρύτερου δημόσιου τομέα που δραστηριοποιούνται στους προαναφερθέντες κλάδους, όπως προβλέπεται από τα Επαγγελματικά Δικαιώματα του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων.

Με το πέρας των σπουδών τους οι απόφοιτοι του Τμήματος αποκτούν τον τίτλο του Διπλωματούχου Μηχανικού Ορυκτών Πόρων, με επαγγελματικά δικαιώματα που ρυθμίζονται από το άρθρο 14, του Π.Δ. 99/ΦΕΚ.187 τ.Α/5.11.2018. Τα μαθήματα του κορμού και των τριών κατευθύνσεων του προγράμματος σπουδών Μηχανικών Ορυκτών Πόρων καλύπτουν το σύνολο των παραπάνω επαγγελματικών δικαιωμάτων και καθιστούν τους αποφοίτους του Τμήματος έτοιμους για την ενσωμάτωσή τους στην Ελληνική και παγκόσμια βιομηχανία ορυκτών πόρων.



## Μεταπτυχιακές Σπουδές

Τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας, σύμφωνα με τη Νομοθεσία έχουν την ευθύνη για το σχεδιασμό και την οργάνωση των μεταπτυχιακών σπουδών στην Ελλάδα και χορηγούν Μεταπτυχιακά Διπλώματα Ειδίκευσης (ΜΔΕ) και Διδακτορικά Διπλώματα (ΔΔ).

### Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

#### Διαχείριση και Μεταφορά Φυσικού Αερίου και Πετρελαίου

Το Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων προσφέρει, σε συνεργασία με το Κρατικό Οικονομικό Πανεπιστήμιο του Αζερμπαϊτζάν και το Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του ΠΔΜ, το ΜΔΕ στη «Διαχείριση και Μεταφορά Φυσικού Αερίου και Πετρελαίου», με αντικείμενο τη διοίκηση των πετρελαϊκών επιχειρήσεων και διεθνικών επιχειρήσεων μεταφοράς και πώλησης φυσικού αερίου και πετρελαίου. Βασικός σκοπός του διδρυματικού προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών είναι να παρέχει σε πτυχιούχους ανώτατης εκπαίδευσης εξειδίκευση στους τομείς της οικονομίας και των επιχειρήσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου, ώστε να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες της ελληνικής οικονομίας και της διεθνούς αγοράς, όπως αυτές εξελίσσονται και διαμορφώνονται στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τη παγκόσμιας οικονομίας.



Σκοπός του προγράμματος είναι η εκπαίδευση υψηλά ειδικευμένων στελεχών, με κύριο γνώμονα την ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μεταπτυχιακών φοιτητών, ώστε να ανταποκρίνονται στις πρακτικές και επιστημονικές ανάγκες της αγοράς πετρελαίου και φυσικού αερίου, καθώς επίσης και τις ανάγκες της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων, καθιστώντας τους ικανούς και ανταγωνιστικούς σε εθνικό και διεθνές περιβάλλον. Σκοπός του ΠΜΣ

είναι επίσης η παροχή της διεθνούς διοικητικής εκπαίδευσης και πρακτικής στους μεταπτυχιακούς φοιτητές με σκοπό την προετοιμασία και ανάπτυξη ηγετικών στελεχών και γενικών διευθυντών για την ενίσχυση των εθνικών αλλά και διεθνικών πετρελαϊκών επιχειρήσεων με γνώμονα την εξωστρέφεια της ελληνικής οικονομίας στην ευρωπαϊκή και διεθνή αγορά στο σημερινό παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Το Π.Μ.Σ. απονέμει Δίπλωμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) με τίτλο «Διαχείριση και μεταφορά φυσικού αερίου και πετρελαίου» και με αγγλικό τίτλο «Petroleum oil and gas management and transportation». Η χρονική διάρκεια του Π.Μ.Σ. είναι τέσσερα (4) διδακτικά εξάμηνα πλήρους φοίτησης συμπεριλαμβανομένης της εκπόνησης μεταπτυχιακής εργασίας. Η παρακολούθηση των μαθημάτων είναι υποχρεωτική.

## Διδακτορικές Σπουδές

Οι Διδακτορικές Σπουδές του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας αποσκοπούν στην προαγωγή της γνώσης μέσω της πρωτότυπης επιστημονικής έρευνας στους τομείς που άπτονται της επιστήμης του Μηχανικού Ορυκτών Πόρων και οδηγούν στην απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος. Το Διδακτορικό Δίπλωμα αποτελεί ακαδημαϊκό τίτλο, ο οποίος πιστοποιεί την εκπόνηση πρωτότυπης επιστημονικής έρευνας και την ουσιαστική συνεισφορά του / της κατόχου του στην εξέλιξη της επιστήμης και της γνώσης στον αντίστοιχο επιστημονικό κλάδο.

Το Πρόγραμμα Διδακτορικών Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων οργανώνεται και λειτουργεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4485/2017 και των εν ισχύ ευρισκομένων σχετικών διατάξεων και αποφάσεων, και τον Κανονισμό Διδακτορικών Σπουδών του Τμήματος. Η ελάχιστη χρονική διάρκεια των Διδακτορικών Σπουδών είναι 3 έτη για κατόχους ΜΔΕ και 4 έτη για μη κατόχους ΜΔΕ.