



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**Σχολή Μηχανικών
Μεταλλείων - Μεταλλουργών**

Οδηγός Σπουδών 2018-2019

Αθήνα, 2018

Το εξώφυλλο είναι αναπαραγωγή από το πρωτότυπο του **Ν. Χατζηκυριάκου-Γκίκα** για τα ονόματα των Σχολών.

Ο Οδηγός Σπουδών συντάχθηκε με επιμέλεια των Καθηγητών της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών του Ε.Μ.Π. **Κ. Γ. Τσακαλάκη** και **Ε. Μητσούλη**

Η εκτύπωση του Οδηγού Σπουδών έγινε στην Τυπογραφική Μονάδα του Ε.Μ.Π., με επιμέλεια των **Γ. Καραγκιοζόπουλου** και **Ν. Γκάνη**.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ	4
ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ	6
1. Τομέας Μεταλλευτικής	6
Εργαστήριο Εργαστήριο Εξόρυξης Πετρωμάτων	6
Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής	6
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής	6
Εργαστήριο Τεχνολογίας Διάνοιξης Σηράγγων	6
2. Τομέας Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών	6
Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων	6
Εργαστήριο Μεταλλουργίας	6
Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας	6
Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Προστασίας Περιβάλλοντος στη Μεταλλουργία & Τεχνολογία Υλικών	6
Εργαστήριο Υπολογιστικής Ρεολογίας και Επεξεργασίας Πλαστικών και Σύνθετων Υλικών	6
3. Τομέας Γεωλογικών Επιστημών	7
Εργαστήριο Γεωλογίας	7
Εργαστήριο Ορυκτολογίας - Πετρογραφίας - Κοιτασματολογίας	7
Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας - Υδρογεωλογίας	7
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ	7
Τομέας Μεταλλευτικής	7
Τομέας Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών	9
Τομέας Γεωλογικών Επιστημών	10
Γραμματεία	11
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ	12

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	14
ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ	15
ΩΡΙΑΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2017-2018	16
1ο ΕΞΑΜΗΝΟ	16
2ο ΕΞΑΜΗΝΟ	17
3ο ΕΞΑΜΗΝΟ	18
4ο ΕΞΑΜΗΝΟ	19
5ο ΕΞΑΜΗΝΟ	20
6ο ΕΞΑΜΗΝΟ	21
7ο ΕΞΑΜΗΝΟ	22
8ο ΕΞΑΜΗΝΟ	23
9ο ΕΞΑΜΗΝΟ	27
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	30
ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	68

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Το Τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών του Ε.Μ.Π. ιδρύθηκε τυπικά με τον Α.Ν. 1021/27.2.1946, με βάση τον οποίο η Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. υποδιαιρέθηκε σε τρία Τμήματα: (α) το *Τμήμα Χημικών Μηχανικών*, (β) το *Τμήμα Μεταλλειολόγων Μηχανικών*, και (γ) το *Τμήμα Μεταλλουργών Μηχανικών*. Των δύο τελευταίων Τμημάτων η λειτουργία άρχισε το ακαδημαϊκό έτος 1945-46.

Πριν από την ίδρυση των Τμημάτων Μεταλλειολόγων Μηχανικών και Μεταλλουργών Μηχανικών, ένας αριθμός μαθημάτων που ανήκαν στο γνωστικό τους αντικείμενο διδάσκονταν σε άλλα Τμήματα. Συγκεκριμένα, από το 1878 στο Ίδρυμα, που τότε ονομαζόταν “Σχολή Βιομηχάνων Τεχνών”, το μάθημα “Ορυκτολογία και Γεωλογία” διδασκόταν στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, ενώ αργότερα άρχισε να διδάσκεται το μάθημα “Μεταλλουργία του Σιδήρου” στη Σχολή Μηχανουργών. Τα δύο αυτά μαθήματα συνέχισαν να διδάσκονται μέχρι και την αναδιάρθρωση του 1914, οπότε καθιερώθηκε και η σημερινή ονομασία του Ιδρύματος (Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο), ενώ το 1917 εισάγεται και το μάθημα “Μεταλλευτικά Έργα”.

Το 1943, με τον Ν. 935, ιδρύονται οι Έδρες Ειδικής Μεταλλευτικής, Μεταλλουργίας Σιδήρου, Ειδικής Μεταλλουργίας, και Κοιτασματολογίας & Εφαρμοσμένης Γεωλογίας. Η ουσιαστική όμως λειτουργία του Τμήματος αρχίζει το ακαδημαϊκό έτος 1945-46 με την ίδρυση των πενταετούς φοίτησης Τμημάτων Μεταλλειολόγων Μηχανικών και Μεταλλουργών Μηχανικών. Το 1948, τρία δηλαδή χρόνια μετά την ίδρυση των Τμημάτων αυτών, γίνεται συγχώνευσή τους σε ένα ενιαίο Τμήμα με τον τίτλο “Τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών”, που συνεχίζει να ανήκει στην Ανωτάτη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Έτσι, τα έτη 1950, 1951 και 1952 αποφοίτησαν από το Ε.Μ.Π. διπλωματούχοι μηχανικοί με ξεχωριστές ειδικότητες, Μεταλλειολόγου Μηχανικού ή Μεταλλουργού Μηχανικού. Από το 1953 και μέχρι σήμερα το δίπλωμα που απονέμεται είναι κοινό, ήτοι Μηχανικού Μεταλλείων - Μεταλλουργού.

Το ακαδημαϊκό έτος 1975-76 το Τμήμα αποσπάστηκε από την Ανωτάτη Σχολή Χημικών Μηχανικών και αποτέλεσε ανεξάρτητη Σχολή με την ονομασία “Ανωτάτη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών”. Με την εφαρμογή του Ν. 1268/82 “Για τη Δομή και Λειτουργία των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων” (Νόμος Πλαίσιο), η “Ανωτάτη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών” ονομάστηκε και πάλι “Τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών” και οι 9 τότε υπάρχουσες Έδρες της Σχολής εντάχθηκαν στους εξής 3 Τομείς του Τμήματος, που ιδρύθηκαν βάσει αυτού του Νόμου:

- **Τομέας Μεταλλευτικής**
- **Τομέας Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών**
- **Τομέας Γεωλογικών Επιστημών**

Στην ανάπτυξη των κατευθύνσεων του Τμήματος και στην ίδρυση των Εργαστηρίων του, συνέβαλαν ιδιαίτερα οι καθηγητές των ειδικών μαθημάτων στις περιοχές της γεωλογίας, μεταλλευτικής, μεταλλουργίας, και εμπλουτισμού των μεταλλευμάτων. Μεταξύ εκείνων που υπηρέτησαν κατά το παρελθόν στο Τμήμα αναφέρονται οι: Α. Νικολαΐδης, Η. Γούναρης, Μ. Μητσόπουλος, Γ. Βορεάδης, Ι. Παπασταματίου, Στ. Κατράκης, Κ. Κονοφάγος, Θ. Φλωρίδης, Α. Μούσουλους, Κ. Ζάχος, Στ. Αυγουστίδης, Ι. Γιαννόπουλος, Α. Πανάγος, Ι. Παπαγεωργάκης, Κ. Μάστορης, και επίσης αυτοί που είχαν συνταξιοδοτηθεί: (†) Ι. Οικονομόπουλος, Ν. Αποστολίδης, (†) Γ. Σταμπολτζής, (†) Α. Φραγκίσκος, Χ. Τσουτρέλης, Α. Οικονόμου, Ν. Φυτρολάκης, Π. Τσόφλιας, Κ. Παναγόπουλος, Ν. Τερεζόπουλος, Π. Νέου-Συγκούνα, Ι. Κουμαντάκης, Εμμ. Ζευγώλης, Α. Βγενόπουλος, Ηλ. Βαζαρλής, Γ. Παπαδημητρίου, Α. Αλεξούλη-Λειβαδίτη, (†) Π. Αντωνιάδης, Ε. Μπόσκος, Κ. Τσάϊμου, Ι. Κυρούσης, Ν.

Κονισπολιάτης, Θ. Περράκη, Δ. Ρόζος Μ. Αντωνίου, Α. Σοφινός και Χ. Παναγόπουλος. Αξίζει ιδιαίτερης μνείας η μεγάλη συνεισφορά κατά τη διάρκεια της Πρυτανείας (1987-1988) του τ. Ομότιμου Καθηγητή Α. Φραγκίσκου, ο οποίος απεβίωσε τον Ιούλιο 2015, στον εκσυγχρονισμό των διοικητικών υπηρεσιών του Ιδρύματος και της νεοσύστατης τότε Επιτροπής Ερευνών. Επίσης, ο Ομότιμος Καθηγητής Κ. Παναγόπουλος, που διετέλεσε δυο φορές Αντιπρύτανης του Ιδρύματος, συνέβαλε εξαιρετικά στην οργάνωση και λειτουργία του Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρείου. Αναφέρεται επίσης η σημαντική προσφορά και παγκόσμια αναγνώριση του (†) Καθ. Α. Κοντόπουλου, Διευθυντή του Εργαστηρίου Μεταλλουργίας, που απεβίωσε τον Απρίλιο 1998 σε ηλικία μόλις 54 ετών. Επίσης, πρέπει να μνημονευθεί η πολυετής μεγάλη προσφορά, στην εκπαιδευτική λειτουργία της Σχολής, των τ. Αναπληρωτών Καθηγητών (†) Α. Ορφανουδάκη και (†) Γ.Α. Σταμπολτζή, οι οποίοι απεβίωσαν τον Ιούλιο 2006 και το Μάρτιο 2015, αντιστοίχως.

Από το ακαδημαϊκό έτος 1987-88, με το Π.Δ. 85/1987, είχε εισαχθεί ο θεσμός των ειδικεύσεων με δύο κατευθύνσεις, του “Μηχανικού Μεταλλείων” ή “Μεταλλειολόγου Μηχανικού” και του “Μεταλλουργού Μηχανικού”. Όμως, το δίπλωμα που απονέμει η Σχολή εξακολουθεί μέχρι και σήμερα να είναι κοινό, ήτοι “Μηχανικού Μεταλλείων - Μεταλλουργού”.

Το 1999, και στην προσπάθεια αναβάθμισης των προπτυχιακών σπουδών, αποφασίστηκε τα 7 πρώτα εξάμηνα σπουδών να αποτελούν το βασικό κορμό, ενώ από το 8ο εξάμηνο να λειτουργούν πέντε (5) κατευθύνσεις, οι οποίες ολοκληρώνονται ως προς τα μαθήματα στο 9ο εξάμηνο σπουδών. Οι 5 κατευθύνσεις είναι:

- (α) Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον.
- (β) Μεταλλευτική Τεχνολογία.
- (γ) Γεωτεχνολογία.
- (δ) Μεταλλουργικές Διεργασίες.
- (ε) Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών.

Από το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002 ακολουθείται το νέο σύστημα κατευθύνσεων.

Επίσης, από το ακαδημαϊκό έτος 2002-2003, το Τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών έχει μετονομαστεί σε Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών.

Από πλευράς κτηριακών εγκαταστάσεων, από την ίδρυση του Τμήματος το 1945, υπήρχε μεγάλη στενότητα χώρων. Το 1947 αποφασίστηκε η ανέγερση του κτηριακού συγκροτήματος της οδού Τοσίτσα, γνωστού μέχρι σήμερα με την ονομασία “Νέα Κτήρια”, όπου στεγάστηκε η Ανωτάτη Σχολή Χημικών Μηχανικών, συμπεριλαμβανομένων και των Εδρών και Εργαστηρίων του Τμήματος Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών. Σύντομα όμως επήλθε και πάλι συμφόρηση από πλευράς χώρων, με αποτέλεσμα τα Εργαστήρια Μεταλλογνωσίας, Εμπλουτισμού των Μεταλλευμάτων, και Μεταλλευτικής Τεχνολογίας να μεταφερθούν στο Κτήριο Αντοχής Υλικών της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου. Όμως, από το 1993 τα εργαστήρια και όλες οι δραστηριότητες της Σχολής έχουν μεταφερθεί στα νέα Κτήρια της Σχολής στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.

ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Κοσμήτορας : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Αναπλ. Γραμματεύς : Γεωργία Πατακιά

Οι εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες της Σχολής έχουν ανατεθεί στους ακόλουθους τρεις (3) Τομείς της και στα Εργαστήρια που υπάγονται σ' αυτούς:

1. Τομέας Μεταλλευτικής

Διευθυντής: Γ. Αποστολόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής

Αντικείμενο του Τομέα Μεταλλευτικής είναι η διδασκαλία όλων εκείνων των μαθημάτων που αναφέρονται στην έρευνα και εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου, στην κατασκευή γεωτεχνικών έργων, καθώς και η έρευνα στα θέματα αυτά.

- **Εργαστήριο Εξόρυξης Πετρωμάτων**
Διευθυντής : Θ. Μιχαλακόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής
- **Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής**
Διευθυντής : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
- **Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής**
Διευθύντρια : Σ. Σταματάκη, Καθηγήτρια
- **Εργαστήριο Τεχνολογίας Διάνοιξης Σηράγγων**
Διευθυντής : Π. Νομικός, Αναπλ. Καθηγητής

2. Τομέας Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών

Διευθυντής: Ν. Παπασιώπη, Καθηγήτρια

Αντικείμενο του Τομέα Μεταλλουργίας και Τεχνολογίας Υλικών είναι η διδασκαλία όλων εκείνων των μαθημάτων, που αναφέρονται στη διαδικασία αξιοποίησης των μεταλλευμάτων, βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων, στην παραγωγή μεταλλουργικών προϊόντων, στην παραγωγή μεταλλικών και μη μεταλλικών υλικών και στην προστασία του περιβάλλοντος από τις παραπάνω δραστηριότητες, καθώς και η έρευνα στα θέματα αυτά.

- **Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων**
Διευθυντής : Γ. Αναστασάκης, Καθηγητής
- **Εργαστήριο Μεταλλουργίας**
Διευθυντής : Ι. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
- **Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας**
Διευθυντής : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής
- **Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Προστασίας Περιβάλλοντος στη Μεταλλουργία & Τεχνολογία Υλικών**
Διευθυντής : Ε. Ρεμουντάκη, Καθηγήτρια
- **Εργαστήριο Υπολογιστικής Ρεολογίας και Επεξεργασίας Πολυμερών και Σύνθετων Υλικών**
Διευθυντής : Ε. Μητσούλης, Καθηγητής

3. Τομέας Γεωλογικών Επιστημών

- **Διευθυντής:** Θ. Ροντογιάννη, Καθηγήτρια

Αντικείμενο του Τομέα Γεωλογικών Επιστημών είναι η διδασκαλία όλων εκείνων των μαθημάτων, που αναφέρονται σε γεωλογικά, ορυκτολογικά, πετρολογικά, γεωχημικά, κοιτασματολογικά, υδρογεωλογικά, τεχνικογεωλογικά και γεωτεχνικά θέματα, καθώς και η έρευνα στα θέματα αυτά.

- **Εργαστήριο Γεωλογίας**
Διευθυντής : Κ. Αθανασάς, Επικ. Καθηγητής
Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας
Διευθυντής : Α. Καλλιώρας, Επικ. Καθηγητής
Εργαστήριο Ορυκτολογίας - Πετρολογίας - Κοιτασματολογίας
Διευθυντής : Η. Χατζηθεοδωρίδης, Αναπλ. Καθηγητής

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

1. Τομέας Μεταλλευτικής

Καθηγητές:	Δημήτριος Δαμίγος Δημήτριος Καλιαμπάκος Κωνσταντίνος Μόδης Γεώργιος Παναγιώτου Σοφία Σταματάκη
Ομότιμοι Καθηγητές:	Κωνσταντίνος Παναγόπουλος
Αναπληρωτές Καθηγητές:	Αικατερίνη Αδάμ Γεώργιος Αποστολόπουλος Μαρία Μενεγάκη Θεόδωρος Μιχαλακόπουλος Ανδρέας Μπενάρδος Παύλος Νομικός
Επίκουροι Καθηγητές:	Βασίλειος Γαγάνης
Ε.ΔΙ.Π. :	Γεώργιος Αμολοχίτης Παρασκευή Γιούτα-Μήτρα Δημήτριος Λαμπράκης Αθανάσιος Μαυρίκος Μαρία Μπασάνου Γεώργιος Παπαντωνόπουλος
Ε.Τ.Ε.Π.:	Ειρήνη Δημητρέλλου

Ευαγγελία Κόφφα
Δημήτριος Λευκαδίτης
Δέσποινα Τριανταφυλλίδου
Ευστάθιος Τριάντης
Εμμανουήλ-Ν. Τσιαβός

Ι.Δ.Α.Χ. :

Ζένια Κερασοβίτου
Σταυρούλα Πλατώνη
Δημήτριος Σκορδής, (Τ.Π.Π.Λ.)

2. Τομέας Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών

Καθηγητές:	Γεώργιος Αναστασάκης Στυλιανή Λεονάρδου-Αγατζίνη Ευάγγελος Μητσούλης Άνθιμος Ξενίδης Δημήτριος Πάνιας Νυμφοδόρα Παπασιώπη Ιωάννης Πασπαλιάρης Εμμανουέλα Ρεμουντάκη Κωνσταντίνος Τσακαλάκης Μάριος Τσέζος Αθηνά Τσετσέκου Γεώργιος Φούρλαρης Ηλιάνα Χαλικιά
Ομότιμοι Καθηγητές:	Παρασκευή Νέου-Συγκούνα Εμμανουήλ Ζευγώλης Γεώργιος Παπαδημητρίου Κων/να Τσάϊμου
τ. Καθηγητής	Χρήστος Παναγόπουλος
Επίκουροι Καθηγητές:	Σπυρίδων Παπαευθυμίου Μαρία Ταξιάρχου
Ε.ΔΙ.Π. :	Μαρία Γρέγου Αικατερίνη Θωμά Απόστολος Κούρτης Παυλίνα Κούση Ειρήνη Κωστοπούλου Γεώργιος Μπάρτζας Πασχάλης Ουσταδάκης Αντώνιος Πέππας Πέτρος Τσακιρίδης Αδαμαντία-Μ. Χαροκόπου Αρτίν Χατζηκιοσεγιάν Ειρήνη Χριστοδούλου
Ε.Τ.Ε.Π. :	Αικατερίνη Βαξεβανίδου Νικόλαος Καμαρινός Λάμπρος Καραλής Ευαγγελία Μυλωνά Ηλιάνα Ντούνη Ηλίας Σαμμάς Ελεάννα Τσουκάτου Ιωάννης Χαρλαμπίτας

Ι.Δ.Α.Χ. : Δέσποινα Κολίτσα (απόσπαση Υ.Π.ΕΝ)
Αικατερίνη Μελιάδου

3. Τομέας Γεωλογικών Επιστημών

Καθηγητές: Θεοδώρα Ροντογιάννη-Τσιαμπάου

Ομότιμοι Καθηγητές: Καλλιόπη Αλεξούλη-Λειβαδίτη
Ανδρέας Βγενόπουλος
Ιωάννης Κουμαντάκης
Ευριπίδης Μπόσκος
Θεοδώρα Περράκη
Παντελής Τσόφλιας
Νικόλαος Φυτρολάκης

Αναπλ. Καθηγητές: Κωνσταντίνος Λουπασάκης
Μαρία Περρράκη
Ηλίας Χατζηθεοδωρίδης

Επίκουροι Καθηγητές: Κωνσταντίνος Αθανασάς
Ανδρέας Καλλιώρας
Σταύρος Τριανταφυλλίδης

Ε.Δ.Ι.Π. : Ελένη Βασιλείου
Ευαγγελία Λυκούδη
Κων/νος Μαρκαντώνης
Ιωάννης Μπούσουλας
Πάρις Τσαγγαράτος

Ε.Τ.Ε.Π.: Ευανθία Βλάχου
Ελένη Γρηγοράκου
Σταυρούλα Δραγουμάνη
Ευάγγελος Ρόκος

Γραμματεία

Αναπλ. Γραμματέας: Γεωργία Πατακιά (Ι.Δ.Α.Χ.)

Μέλη Γραμματείας: Ελένη Ελευθερίου
Ουρανία Φράγκου
Μαρία Γαλάνη
Καλλιρόη Παπακωνσταντινοπούλου

Ι.Δ.Α.Χ. : Ιωάννα Βάββα
Κλεαρχούλα Καμιναρδέλλη

Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών (PC Lab): Νικόλαος Αποστολάκης (Ε.Τ.Ε.Π.)
Εμμαν. Παπαδόπουλος (Ε.Τ.Ε.Π.)

Δίκτυο Σχολής : Κων/νος Κότσαλης (Ι.Δ.Α.Χ.)

Για οποιαδήποτε πληροφορία απευθυνθείτε στη:

Γραμματεία

Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 157 80, Αθήνα

ΕΛΛΑΔΑ

Τηλ. (30) 210-772-2067, 210-772-2070, 210-772-2071

Fax: (30) 210-772-2063

e-mail: secretary@metal.ntua.gr

Επισκεφθείτε επίσης τον ιστοχώρο της Σχολής: www.metal.ntua.gr

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών καλύπτει 10 εξάμηνα (5 έτη). Διαμορφώθηκε έχοντας ως βάση: (α) τις επιστημονικές και επαγγελματικές δραστηριότητες του Μηχανικού Μεταλλείων ή Μεταλλειολόγου Μηχανικού και του Μεταλλουργού Μηχανικού, (β) την παραγωγική και αναπτυξιακή δραστηριότητα της χώρας στους αντίστοιχους τομείς, καθώς και (γ) τις διαφαινόμενες τάσεις στις περιοχές αυτές.

Στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι να δώσει στο διπλωματούχο Μηχανικό της Σχολής τις απαραίτητες επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις, οι οποίες θα τον καταστήσουν ικανό να αντεπεξέλθει αποδοτικά στις απαιτήσεις των περιοχών, στις οποίες αναπτύσσει επιστημονική και επαγγελματική δραστηριότητα. Δηλαδή, να μπορεί να εργαστεί αποδοτικά στην έρευνα και αξιοποίηση των ορυκτών και ενεργειακών πρώτων υλών, σε μεταλλεία, ορυχεία και λατομεία, σε γεωτεχνικά έργα, σε βιομηχανίες που αξιοποιούν ορυκτές πρώτες ύλες, σε μεταλλουργίες, σε επιχειρήσεις μεταλλοτεχνίας, σε μεταποιητικές βιομηχανίες μορφοποίησης μετάλλων και κραμάτων και σε επιχειρήσεις και δραστηριότητες που ασχολούνται με την προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει, ότι ο διπλωματούχος Μηχανικός Μεταλλείων και Μεταλλουργός Μηχανικός πρέπει να είναι σε θέση: (α) να ενημερώνεται επί επιστημονικών θεμάτων και να εμβαθύνει στην περιοχή που αναπτύσσει δραστηριότητα, (β) να είναι έτοιμος για συνεργασία με μηχανικούς ή επιστήμονες συγγενών κλάδων, (γ) να έχει ικανότητα προσαρμογής στις επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις, και (δ) να έχει ένα επίπεδο γνώσεων που θα του επιτρέψει, εφόσον το επιθυμεί, να παρακολουθήσει μεταπτυχιακές σπουδές στον κλάδο του αλλά και πέραν αυτού.

Προκειμένου να ανταποκριθεί η Σχολή καλύτερα στους στόχους του εκπαιδευτικού προγράμματος, από το ακαδημαϊκό έτος 1987-88 εισήγαγε το θεσμό των ειδικεύσεων, με δύο κατευθύνσεις: του “Μηχανικού Μεταλλείων” ή “Μεταλλειολόγου Μηχανικού” και του “Μεταλλουργού Μηχανικού”.

Το 1999 και στην προσπάθεια αναβάθμισης των προπτυχιακών σπουδών, αποφασίστηκε τα 7 πρώτα εξάμηνα σπουδών να αποτελούν το βασικό κορμό κοινό για όλους τους σπουδαστές του Τμήματος, ενώ από το 8ο εξάμηνο να λειτουργούν πέντε (5) κατευθύνσεις, οι οποίες ολοκληρώνονται ως προς τα μαθήματα στο 9ο εξάμηνο σπουδών. Οι 5 κατευθύνσεις είναι:

- (α) Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον.
- (β) Μεταλλευτική Τεχνολογία.
- (γ) Γεωτεχνολογία.
- (δ) Μεταλλουργικές Διεργασίες.
- (ε) Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών.

Για την ομαλή μετάβαση από το θεσμό των ειδικεύσεων στο νεοσύστατο θεσμό των κατευθύνσεων, είχε προβλεφθεί μια μεταβατική περίοδος 3 ετών (1999-2001). Η εφαρμογή της άρχισε το 1999 και ίσχυσαν μεταβατικές διατάξεις μέχρι το ακαδημαϊκό έτος 2000-2001. Η πλήρης εφαρμογή του νέου Π.Π.Σ άρχισε από το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002, όπου όλοι οι σπουδαστές ακολουθούν πλέον το νέο σύστημα των κατευθύνσεων.

Οι σπουδαστές της Σχολής υποχρεούνται κατά το 8^ο και 9^ο εξάμηνο να επιλέξουν 6 μαθήματα τουλάχιστον από την κατεύθυνση της επιλογής τους. Τα υπόλοιπα 6 μαθήματα για την ολοκλήρωση των σπουδών τους μπορούν να τα επιλέξουν από τα μαθήματα των υπολοίπων 4 κατευθύνσεων ή τη δεξαμενή μαθημάτων, με μέγιστο αριθμό επιλογής 3 μαθημάτων από μια κατεύθυνση ή τη δεξαμενή.

Στα 8^ο & 9^ο εξάμηνα σπουδών οι φοιτητές θα πρέπει να εγγραφούν, παρακολουθήσουν και επιτύχουν, σε κάθε εξάμηνο, σε 2 έως 4 από τα μαθήματα της κατεύθυνσης που έχουν επιλέξει. Για την ολοκλήρωση του 8^{ου} και 9^{ου} εξαμήνου σπουδών οι φοιτητές θα πρέπει να επιτύχουν σε έξι (6) μαθήματα ανά εξάμηνο.

Οι φοιτητές που επιλέγουν τις κατευθύνσεις (α) Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και (β) Γεωτεχνολογίας υποχρεούνται στην επιλογή των έξι (6) μαθημάτων, να περιλάβουν τέσσερα (4) τουλάχιστον από τα κοινά μαθήματα των δύο κατευθύνσεων και επίσης δύο (2) από τα ειδικά μαθήματα κάθε κατεύθυνσης.

Τα μαθήματα διακρίνονται σε **Υποχρεωτικά** και **κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά**. Από τα κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά Μαθήματα οι σπουδαστές πρέπει υποχρεωτικά να επιλέξουν ένα ή περισσότερα μαθήματα, σύμφωνα με το πρόγραμμα κάθε εξαμήνου.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα όλων των μαθημάτων που προσφέρονται από τη Σχολή παρουσιάζονται αναλυτικά στα αντίστοιχα περιγράμματα τα οποία είναι αναρτημένα στον ιστοχώρο της Σχολής ΜΜΜ (http://www.metal.ntua.gr/?page_id=2946).

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 Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, εκτός από το **Δίπλωμα Μηχανικού**, απονέμει και τους μεταπτυχιακούς τίτλους του **Διδάκτορος Μηχανικού Ε.Μ.Π.** και του **Διδάκτορος Ε.Μ.Π.**, ύστερα από εκπόνηση διδακτορικής διατριβής που πραγματοποιείται με την ευθύνη του επιβλέποντος Καθηγητού (ή Αναπλ. ή Επικ. Καθηγητού) και δύο άλλων μελών ΔΕΠ, που αποτελούν την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή.

Από το 1998, η Σχολή (ως συντονίζουσα σχολή) έχει οργανώσει με τη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο **«Σχεδιασμός και Κατασκευή Υπογείων Έργων»** (<http://www.tunneling.ntua.gr>), και συμμετέχει σε άλλα Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) του Ε.Μ.Π. (<http://www.ntua.gr/postgraduate.html>), όπως Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, Συστήματα Αυτοματισμού, Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων, Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση των Κατασκευών, Γεωπληροφορική και Περιβάλλον και Ανάπτυξη. Επίσης, λειτουργεί το δικό της Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών που οδηγεί στην εκπόνηση διδακτορικών διατριβών.

Στα Εργαστήρια των Τομέων πραγματοποιούνται μελέτες και έρευνες στο πλαίσιο διπλωματικών εργασιών, διδακτορικών διατριβών, Ερευνητικών Προγραμμάτων και Προγραμμάτων Παροχής Υπηρεσιών.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Διπλωματική Εργασία (Δ.Ε.) είναι μια εκτεταμένη εργασία (αναλυτική, συνθετική ή επάνω σε κάποια εφαρμογή) που εκπονείται από τους τελειόφοιτους σπουδαστές στο τέλος των σπουδών τους και είναι απαραίτητη για να αποκτήσουν τον τίτλο του Διπλωματούχου Μηχανικού ΕΜΠ. Η Δ.Ε. δίνει την δυνατότητα στον σπουδαστή να ολοκληρώσει τις γνώσεις του και να παρουσιάσει τις ικανότητές του στην επεξεργασία αυτοτελών θεμάτων της ειδικότητάς του. Έχει τύποις και ουσία το επίπεδο, το περιεχόμενο και τη διάρκεια μιας εργασίας επιπέδου M.Sc., των ισότιμων Αγγλοσαξονικών Πανεπιστημίων, με την οποία ολοκληρώνεται η εξειδίκευση που παρέχει το Ε.Μ.Π. στα τελευταία εξάμηνα του πενταετούς κύκλου Σπουδών του.

Στην εκπόνηση της Δ.Ε. είναι αφιερωμένο όλο το 10ο εξάμηνο, κατά την διάρκεια του οποίου ο σπουδαστής δεν παρακολουθεί μαθήματα. Ο σπουδαστής υποβάλλει σχετική αίτηση προς την Γραμματεία της Σχολής, κατά τη διάρκεια του 9ου εξαμήνου, με την οποία επιλέγει το γνωστικό αντικείμενο της επιλογής του εντός ή στην ευρύτερη περιοχή της κατεύθυνσης που έχει επιλέξει κατά το 8^ο εξάμηνο. Η Δ.Ε. εκπονείται με ευθύνη του σπουδαστή υπό την επίβλεψη-παρακολούθηση μέλους Δ.Ε.Π. που διδάσκει το συγγενέστερο μάθημα.

Το κείμενο της Δ.Ε. εκτός της ανάπτυξης του θέματος πρέπει να περιλαμβάνει και τα εξής:

- Σύνοψη (150-200 λέξεων) και Περίληψη (300-500 λέξεων) στην Ελληνική και μια ξένη γλώσσα (κατά προτίμηση αγγλική).
- Πίνακα περιεχομένων.
- Βιβλιογραφικές αναφορές.

Μετά την ολοκλήρωση και συγγραφή της Δ.Ε., ο σπουδαστής υποβάλλεται σε δημόσια προφορική εξέταση διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών από τριμελή εξεταστική επιτροπή που εισηγείται η Γ.Σ. του Τομέα και εγκρίνει η Γ.Σ. της Σχολής ή το Δ.Σ. εφόσον έχει εξουσιοδοτηθεί, υπό την προϋπόθεση ότι έχει επιτύχει σε όλα τα μαθήματα που προβλέπονται από το πρόγραμμα σπουδών, και η εργασία έχει γίνει κατ' αρχήν αποδεκτή από τον επιβλέποντα. Η τελική παράδοση της Δ.Ε. γίνεται σύμφωνα με το ακαδημαϊκό ημερολόγιο και πάντως έγκαιρα, δηλαδή το αργότερο δέκα (10) εργάσιμες ημέρες πριν από την εκάστοτε καθοριζόμενη ημερομηνία εξέτασης. Η Δ.Ε. υποβάλλεται στη Δ/ση του Τομέα, κατ' αρχήν σε τρία αντίγραφα που διαβιβάζονται αμέσως στα τρία μέλη της εξεταστικής επιτροπής. Το τελικό εγκεκριμένο αντίγραφο παραμένει στην κατοχή του επιβλέποντα, ενώ τα άλλα δύο κατατίθενται υποχρεωτικά ανά ένα, στη βιβλιοθήκη του Τομέα και στην Κεντρική Βιβλιοθήκη, και είναι διαθέσιμα για δανεισμό σε κάθε ενδιαφερόμενο.

Τα κυριότερα κριτήρια αξιολόγησης της Δ.Ε. είναι τα παρακάτω, οι δε συντελεστές βαρύτητάς τους ποικίλλουν ανάλογα με τη φύση του θέματος και εκτιμώνται κατά την κρίση της εξεταστικής επιτροπής:

1. Η ενημέρωση στην υπάρχουσα γνώση με αντίστοιχη βιβλιογραφική διερεύνηση.
2. Η απόκτηση ειδικών δεδομένων (με διεξαγωγή εργαστηριακών πειραμάτων ή συγκέντρωση δεδομένων πεδίου ή αποτελέσματα θεωρητικών υπολογισμών).
3. Η λογική επεξεργασία των στοιχείων (π.χ. επεξεργασία συγκεντρωθέντων δεδομένων, κατάστρωση μαθηματικού ομοιώματος, δοκιμές σε Η.Υ., εφαρμογές σε συγκεκριμένα προβλήματα, αξιολόγηση αποτελεσμάτων).
4. Η δομή της Δ.Ε. και η γραπτή παρουσίασή της, π.χ. η συνοχή του κειμένου, η σωστή χρήση της ορολογίας και της γλώσσας, η ακριβής διατύπωση των εννοιών, η επιστημονικά ορθή τεκμηρίωση των συμπερασμάτων, κλπ.

5. Η πρωτοτυπία της.
6. Ο ζήλος και οι πρωτοβουλίες του σπουδαστή κατά την εκπόνησή της.
7. Η προφορική παρουσίαση της Δ.Ε.

Η τελική βαθμολογία της Δ.Ε. προκύπτει ως ο μέσος όρος των τελικών βαθμών των τριών εξεταστών στρογγυλοποιούμενος προς την πλησιέστερη ακέραιη ή μισή μονάδα.

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ

Η βαθμολογία σε όλα τα μαθήματα εκφράζεται με την κλίμακα 0-10, χωρίς τη χρήση κλασματικού μέρους και με βάση επιτυχίας το βαθμό 5. Εξαίρεση αποτελεί η Διπλωματική Εργασία, όπου επιτρέπεται η χρήση μισού βαθμού (0.5), και η βάση επιτυχίας είναι ο βαθμός 5.5. Ο βαθμός διπλώματος των σπουδαστών προκύπτει από το άθροισμα:

- α) του μέσου όρου των βαθμών όλων των μαθημάτων που έλαβε ο σπουδαστής κατά τη διάρκεια των σπουδών του, με συντελεστή τέσσερα πέμπτα ($4/5$), και
- β) του βαθμού της Διπλωματικής Εργασίας, με συντελεστή ένα πέμπτο ($1/5$).

Η συνολική επίδοση των σπουδαστών χαρακτηρίζεται με την ακόλουθη κλίμακα:

Άριστα	9 έως 10
Λίαν Καλώς	7 έως 8,99
Καλώς	5,0 έως 6,99
Κακώς	κάτω από 5,0

ΩΡΙΑΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2017-2018

1^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός*	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
<u>A' Υποχρεωτικά</u>				
9.2.11.1	1. Μαθηματικά I	4	-	2
9.4.71.1	2. Φυσική I	2	2	-
7.2.02.1	3. Χημεία	2	3	-
7.3.01.1	4. Ορυκτολογία	2	2	-
7.3.02.1	5. Γεωλογία I	2	-	-
3.3.44.1	6. Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	-
Σύνολο ωρών		14	25	2
<u>B' Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά</u> (υποχρεωτική η επιλογή ενός (1) μαθήματος)				
9.1.52.1	1. Φιλοσοφία της Τεχνολογίας	2	-	-
9.1.21.1	2. Κοινωνιολογία της Επιστήμης & Τεχνολογίας	2	-	-
7.2.01.1	3. Διαχρονική εξέλιξη της Μεταλλευτικής και της Μεταλλουργίας	2	-	-
Σύνολο ωρών		27		
<u>Γ' Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά</u> Ξένες Γλώσσες				
Υποχρεωτική η επιλογή μίας (1)				
	1. Αγγλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	-
	2. Γαλλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2		
Τελικό σύνολο ωρών		29		

*Ο κωδικός των μαθημάτων στο Ε.Μ.Π. έχει τη γενική μορφή **A.B.Γ.Δ.**, όπου:

A=Κωδικός της Σχολής στην οποία ανήκει ο διδάσκων το μάθημα (μεταξύ 1 και 9, όπου: 1 = Πολιτικοί, 2 = Μηχανολόγοι, 3 = Ηλεκτρολόγοι και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, 4 = Αρχιτέκτονες, 5 = Χημικοί, 6 = Αγρονόμοι-Τοπογράφοι, 7 = Μεταλλειολόγοι & Μεταλλουργοί, 8 = Ναυπηγοί, 9 = Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, **B = Τομέας Σχολής**, **Γ = Αριθμός Μαθήματος**, **Δ = Αριθμός Εξαμήνου** (μεταξύ 1-9)).

2^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Διδασκαλίας	Ώρες Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
A' Υποχρεωτικά				
9.2.17.2	1. Μαθηματικά II	4	-	2
9.4.72.2	2. Φυσική II	2	2	-
7.3.03.2	3. Γεωλογία II	2	2	-
7.3.04.2	4. Πετρολογία	2	2	-
3.3.45.2	5. Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών	2	2	-
9.1.31.2	6. Οικονομία	2	-	-
7.2.03.2	7. Τεχνικές Σχεδιάσεις-Μηχανολογικό Σχέδιο-CAD	2	2	-
Σύνολο ωρών		16	28	10
B' Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά Ξένες Γλώσσες				
Υποχρεωτική η επιλογή μίας (1)				
1.	Αγγλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	-
2.	Γαλλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	-
Τελικό σύνολο ωρών		30		

3^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Διδασκαλίας	Ώρες Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
<u>A' Υποχρεωτικά</u>				
9.2.23.3	1. Μαθηματικά III	4	-	2
6.3.98.3	2. Τεχνική Μηχανική (Στατική)	2	-	2
7.2.02.3	3. Θερμοδυναμική	3	-	1
7.2.03.3	4. Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική Τεχνολογία	2	2	-
3.3.46.3	5. Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής	2	1	-
9.2.41.3	6. Αριθμητική Ανάλυση	2	-	2
Σύνολο ωρών		15	25	3 7
<u>B' Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά Ξένες Γλώσσες</u>				
Υποχρεωτική η επιλογή μίας (1)				
	1. Αγγλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	
	2. Γαλλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	
Τελικό σύνολο ωρών			27	

4^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Διδασκαλίας	Ώρες Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.		
<u>A' Υποχρεωτικά</u>					
9.2.75.4	1. Θεωρία Πιθανοτήτων & Στατιστική	2	2	-	
5.1.80.4	2. Αναλυτική Χημεία & Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης	2	3	-	
7.3.05.4	3. Κοιτασματολογία	2	2	-	
7.2.05.4	4. Φαινόμενα Μεταφοράς I	2	1	-	
7.2.06.4	5. Διαχείριση Ενέργειας - Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας	2	-	1	
7.1.01.4	6. Μεταλλευτική Έρευνα	4	1	-	
Σύνολο ωρών		14	24	9	1
<u>B' Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά Ξένες Γλώσσες</u>					
Υποχρεωτική η επιλογή μίας (1)					
1.	Αγγλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	-	
2.	Γαλλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	2	-	-	
Τελικό σύνολο ωρών			26		

Σημείωση:

Ο κύκλος σπουδών στις Ξένες Γλώσσες διαρκεί 4 εξάμηνα. Ο συνολικός αυτός κύκλος σπουδών αντιστοιχεί σε ένα υποχρεωτικό μάθημα του προγράμματος σπουδών. Ο βαθμός του μαθήματος υπολογίζεται στο βαθμό διπλώματος (απόφαση Συγκλήτου 18-10-96).

5^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Εργαστ.	Ασκήσεις Φροντ.
<u>A' Υποχρεωτικά</u>				
7.2.08.5	1. Μεταλλογνωσία I	3	2	-
7.2.09.5	2. Εξαγωγική Μεταλλουργία I	3	-	1
7.1.02.5	3. Εκμετάλλευση Μεταλλείων I	3	2	-
7.2.10.5	4. Μηχανική Προπαρασκευή και Εμπλουτισμός Μεταλλευμάτων I	4	-	1
7.2.11.5	5. Φαινόμενα Μεταφοράς II	2	1	-
6.3.97.5	6. Τεχνική Μηχανική (Αντοχή των Υλικών)	2	-	2
Σύνολο ωρών		17	5	4
		26		
Τελικό σύνολο ωρών		26		

6^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Διδασκαλίας	Ώρες Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
A' Υποχρεωτικά				
7.2.12.6	1. Μεταλλογνωσία II	3	2	-
2.1.19.6	2. Επιχειρησιακή Έρευνα	2	-	1
7.2.13.6	3. Εξαγωγική Μεταλλουργία II	3	-	1
7.1.03.6	4. Εκμετάλλευση Μεταλλείων II	2	2	-
7.2.14.6	5. Μηχανική Προπαρασκευή και Εμπλουτισμός Μεταλλευμάτων II	2	2	-
7.1.04.6	6. Αρχές Διοίκησης και Οργάνωση Παραγωγής – Οικονομική των Επιχειρήσεων	1	1	-
7.2.15.6	7. Περιβάλλον I (Εισαγωγή στην Επιστήμη & Τεχνολογία του Περιβάλλοντος)	2	2	-
7.1.07.7	8. Πρακτική άσκηση I*	-	-	-
Σύνολο ωρών		15	9	2
			26	
Τελικό σύνολο ωρών			26	

* Η Πρακτική Άσκηση I υπάγεται στα υποχρεωτικά μαθήματα του 6^{ου} εξαμήνου και διεξάγεται κατά τη διάρκεια του θέρους μεταξύ 6^{ου} και 7^{ου} εξαμήνου.

Κατά τη διάρκεια του 6^{ου} εξαμήνου πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές εκδρομές σε εργοστάσια αναφερόμενα σε αντικείμενα των Τομέων Μεταλλευτικής, Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών και Γεωλογικών Επιστημών.

7^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Εργαστ. Φροντ.	Ασκήσεις
<u>A' Υποχρεωτικά</u>				
7.3.06.7	1. Τεχνική Γεωλογία Ι	2	2	-
7.1.05.7	2. Εξόρυξη Πετρωμάτων Ι (Εξόρυξη με εκρηκτικές ύλες)	3	2	-
7.1.06.7	3. Περιβάλλον ΙΙ (Προστασία Περιβάλλοντος στη Μεταλλευτική και Μεταλλουργία)	2	-	2
7.2.17.7	4. Μεταλλουργία Σιδήρου Ι	2	2	-
7.2.18.7	5. Ασφάλεια-Υγιεινή-Δίκαιο		2	-
1.1.51.7	6. Οπλισμένο Σκυρόδεμα- Μεταλλικές Κατασκευές	2	1	-
7.2.16.7	7. Στοιχεία Μηχανολογίας	2	-	2
Σύνολο ωρών		15	7	5
			27	

8^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση:

1. Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Εργαστ. Φροντ.	Ασκήσεις
<u>Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά</u>				
7.3.07.8	1. Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία	2	2	-
7.3.08.8	2. Περιβαλλοντική Γεωχημεία	2	1	-
7.1.08.8	3. Περιβαλλοντική Μεταλλευτική & Λατομική Τεχνολογία (ειδικά θέματα)	2	2	-
7.2.19.8	4. Αποκατάσταση Ρυπασμένων Εδαφών	2	2	-
7.2.20.8	5. Τεχνολογία Επεξεργασίας Αερίων Αποβλήτων	2	-	1
7.1.15.8.	6. Γεωστατιστική	2	1	-
7.1.19.9	7. Πρακτική Άσκηση II*	-	-	-
		12	8	1

2. Μεταλλευτική Τεχνολογία

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Εργαστ. Φροντ.	Ασκήσεις
<u>Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά</u>				
7.1.09.8	1. Υποστήριξη Υπογείων Έργων	2	2	-
7.1.10.8	2. Μηχανική Πετρωμάτων	2	3	-
7.1.11.8	3. Εξόρυξη Πετρωμάτων II (Εξόρυξη με μηχανικά μέσα)	3	1	-
7.1.12.8	4. Τεχνολογία Γεωτρήσεων	3	1	-
7.1.13.8	5. Συστήματα Φόρτωσης-Μεταφοράς σε Τεχνικά Έργα-Μεταλλεία	3	1	-
7.1.14.8	6. Μάρμαρα και Βιομηχανικά Ορυκτά	2	1	-
7.1.15.8.	7. Γεωστατιστική	2	1	-
7.1.19.9	8. Πρακτική Άσκηση II*	-	-	-

3. Γεωτεχνολογία

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
7.1.09.8	1. Υποστήριξη Υπογείων Έργων	2	2	-
7.1.10.8	2. Μηχανική Πετρωμάτων	2	3	-
7.1.11.8	3. Εξόρυξη Πετρωμάτων II (Εξόρυξη με μηχανικά μέσα)	3	1	-
7.1.12.8	4. Τεχνολογία Γεωτρήσεων	3	1	-
7.3.09.8	5. Τεχνική Γεωλογία II	3	1	-
1.4.20.8	6. Εδαφομηχανική και Στοιχεία Θεμελιώσεων	2	2	-
7.1.15.8.	7. Γεωστατιστική	2	1	-
7.1.19.9	8. Πρακτική Άσκηση II*	-	-	-

4. Μεταλλουργικές Διεργασίες

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
7.2.21.8	1. Μεταλλουργία Σιδήρου II	3	-	1
7.2.22.8	2. Υδρομεταλλουργία	1	3	-
7.2.39.8	3. Τεχνολογία Παραγωγής Τσιμέντου και Σκυροδέματος	2	-	1
7.2.24.8	4. Χημική Κινητική	3	-	1
7.2.25.8	5. Τεχνικές Εξαγωγικής Μεταλλουργίας	-	3	-
7.1.19.9	6. Πρακτική Άσκηση II*	-	-	-

5. Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
7.2.26.8	1. Μεταλλουργία, Τεχνολογία και Έλεγχος Συγκολλήσεων	2	2	-
7.2.27.8	2. Κεραμικά Υλικά	3	1	-
7.2.28.8	3. Πολυμερή και Σύνθετα Υλικά	2	1	-
7.2.29.8	4. Στερεοποίηση – Χύτευση και Μη Καταστροφικός Έλεγχος	2	1	-
7.2.30.8	5. Ηλεκτρονικά Υλικά	2	2	-
7.2.50.9	6. Μετασχηματισμοί φάσεων	2	2	-
7.1.19.9	7. Πρακτική Άσκηση II*	-	-	-

* Η Πρακτική άσκηση II είναι υποχρεωτική για όλες τις κατευθύνσεις, αλλά δεν θα προσμετράται στα μαθήματα της κατεύθυνσης.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (Επιλογή μέχρι 3 μαθήματα)

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ. Φροντ.	
7.3.10.8	1. Επιστήμη και Τεχνολογία Γεωθερμικών Πεδίων	2	1	-
7.1.16.8	2. Μεταλλευτική Οικονομία	2	1	-
7.2.31.8	3. Περιβάλλον & Ανάπτυξη		3	-
-				
7.2.32.8	4. Ρυθμίσεις και Αυτόματος Έλεγχος	3	-	-
7.3.11.8	5. Γεωλογία και Κοιτασματολογία Ελλάδος	3	-	-
7.3.12.8	6. Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα	2	1	-
7.2.33.8	7. Στοιχεία Μηχανουργικών Κατεργασιών	1	2	-
6.1.92.8	8. Γεωδαισία και Τοπογραφία Μεταλλείων	2	-	1
7.2.07.8	9. Τεχνολογία της Στερεάς Κατάστασης	2	-	-

*Κατά τη διάρκεια του θέρους μεταξύ 8ου & 9ου εξαμήνου διεξάγεται η Πρακτική Άσκηση II, που υπάγεται στα υποχρεωτικά μαθήματα του 9^{ου} εξαμήνου, σε αντικείμενα που σχετίζονται με την κατεύθυνση επιλογής.

9^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατεύθυνση:

1. Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.Φροντ.	
<u>Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά</u>				
7.2.34.9	1. Τεχνολογία Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων	2	1	-
7.1.17.9	2. Διάθεση Στερεών Αποβλήτων, Ανακύκλωση Υλικών	1	1	-
7.2.35.9	3. Περιβαλλοντική Χημεία & Μηχανισμοί Κινητικότητας Ρύπων	2	2	-
7.1.18.9	4. Διαχείριση Περιβάλλοντος- Νομοθεσία	2	-	-

2. Μεταλλευτική Τεχνολογία

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
<u>Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά</u>				
7.1.20.9	1. Εφαρμοσμένη Γεωφυσική	2	2	-
7.1.21.9	2. Σχεδιασμός Υπαιθρίων Εκμεταλλεύσεων	2	1	-
7.1.22.9	3. Τεχνικές Διάνοιξης Σηράγγων	2	2	-
7.1.23.9	4. Σχεδιασμός Υπογείων Εκμεταλλεύσεων	3	1	-
7.1.24.9	5. Μηχανική Πετρελαίων	2	1	-
7.3.15.9	6. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις & Τεκτονική Ανάλυση	2	1	-

3. Γεωτεχνολογία

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
7.1.25.9	1. Εφαρμοσμένη Γεωφυσική	2	2	-
7.1.26.9	2. Υπόγεια έργα	1	-	1
7.1.27.9	3. Τεχνικές Διάνοιξης Σηράγγων	2	2	-
7.3.13.9	4. Εφαρμοσμένη Υδρογεωλογία	2	1	-
7.3.14.9	5. Βελτίωση Γεωτεχνικής Συμπεριφοράς Γεωλογικών Σχηματισμών	2	1	-
7.3.15.9	6. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις & Τεκτονική Ανάλυση	2	1	-

4. Μεταλλουργικές Διεργασίες

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
7.2.36.9	1. Σχεδιασμός Αντιδραστήρων	2	1	-
7.2.37.9	2. Σχεδιασμός και Τεχνικοοικονομική Ανάλυση Μεταλλουργικών Βιομηχανιών	2	2	-
7.2.38.9	3. Μελέτη και Σχεδιασμός Εργοστασίων Εμπλουτισμού	2	2	-
7.2.23.9	4. Μεταλλουργία Μη Σιδηρούχων Μετάλλων	2	-	1
7.2.46.9	5. Πυρίμαχα Υλικά	2	1	-

5. Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
7.2.41.9	1. Τεχνολογία Επιφανειών	2	2	-
7.2.42.9	2. Μεταλλοτεχνία	3	1	-
7.2.43.9	3. Μορφοποίηση Πολυμερών και Σύνθετων Υλικών	2	1	-
7.2.44.9	4. Φυσική Μεταλλουργία Σιδήρου και Χάλυβα	2	2	-
7.2.45.9	5. Βιομηχανικά Κράματα	2	1	-
7.2.46.9	6. Πυρίμαχα Υλικά	2	1	-

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (Επιλογή μέχρι 3 μαθήματα)

Κωδικός	Μαθήματα	Ώρες		
		Διδασκαλίας	Ασκήσεις Εργαστ.	Φροντ.
7.1.25.9	1. Διαχείριση Έργου	2	1	-
6.....9.	2. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	2	2	-
7.1.26.9	3. Προσομοίωση Μεταλλευτικών Συστημάτων	2	1	-
7.3.15.9	4. Εφαρμογές Η/Υ στη Γεωλογία	1	2	-
7.2.46.9	5. Στατιστικές Μέθοδοι στην Έρευνα και στην Παραγωγή	2	1	-
7.3.16.9	6. Εφαρμοσμένη Ορυκτολογία	1	2	-
7.2.47.9	7. Κονιομεταλλουργία	2	1	-
7.2.48.9	8. Διαχείριση Ποιότητας-Πιστοποίηση	2	2	-
7.1.27.9	9. Αξιολόγηση Επενδυτικών Σχεδίων	2	1	-

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ*

1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά I (9.2.11.1.1.7)

Τεχνικές επίλυσης διαφορικών εξισώσεων α' και β' τάξης με σταθερούς συντελεστές. Ακολουθίες και σειρές. Διαφορικός λογισμός (διαφορικό, ανάπτυγμα Taylor, προσεγγίσεις). Ολοκληρωτικός λογισμός (αόριστο, ορισμένο και γενικευμένο ολοκλήρωμα, εφαρμογές). Εργαστηριακές υπολογιστικές ασκήσεις στον διαφορικό, ολοκληρωτικό λογισμό και στην Αναλυτική Γεωμετρία. Διανυσματικός λογισμός, ευθείες, επίπεδα, καμπύλες και επιφάνειες στον χώρο. Πίνακες, διανυσματικοί χώροι, ορίζουσες, γραμμικά συστήματα.

*Διδάσκ. I.Καραφύλλης, Επίκουρος Καθηγητής
Α. Καραμολέγκος, Επιστ. Συνεργάτης*

Φυσική I (9.4.71.1.1.7)

Διανυσματική διατύπωση των φυσικών νόμων. Νόμοι του Νεύτωνα. Δυνάμεις βαρυτικές, ηλεκτρικές, μαγνητικές. Εξίσωση κίνησης. Μελέτη κίνησης σε 1 και 3 διαστάσεις. Συστήματα αναφοράς. Διατήρηση ορμής. Κρούσεις. Συστήματα με μεταβλητή μάζα. Έργο. Κινητική ενέργεια. Διατηρητικές δυνάμεις. Δυναμική ενέργεια. Διατήρηση της ενέργειας. Κίνηση συστημάτων σωματιδίων. Ροπή δύναμης. Στροφορμή. Ροπή αδράνειας. Διατήρηση της στροφορμής. Μελέτη της κίνησης του στερεού σώματος. Αρμονικός ταλαντωτής. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση.

Διδάσκ. : Γ.Τσιγαρίδας, Επικ. Καθηγητής

Χημεία (7.2.02.1.1.7)

Δομή Ατόμου (Ατομικά πρότυπα, περιοδικός πίνακας). Χημικοί Δεσμοί (Κλασσικές και σύγχρονες θεωρίες περί ιοντικού, ομοιοπολικού και μεταλλικού δεσμού, διαμοριακές δυνάμεις). Χημική Θερμοδυναμική (Ορισμοί βασικών θερμοδυναμικών μεγεθών, Ωθούσες δυνάμεις χημικών αντιδράσεων). Χημικές αντιδράσεις (Μελέτη οξειδοαναγωγικών και μη-οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων). Χημεία υδατικών διαλυμάτων (Χημεία του νερού, Θεωρίες περί οξέων και βάσεων). Αντιδράσεις σε υδατικά διαλύματα (Αυτοδιάσταση νερού, Ιονισμός ασθενών οξέων-βάσεων, διαλυτότητα αερίων, Υδρόλυση ιόντων, συμπλοκοποίηση μεταλλοϊόντων, Γινόμενο διαλυτότητας, Ισορροπίες που περιλαμβάνουν οξειδοαναγωγικά συστήματα).

Το μάθημα περιλαμβάνει επίσης 8 εργαστηριακές ασκήσεις που αναφέρονται στη Χημεία υδατικών διαλυμάτων.

Διδάσκ. Δ. Πάνιας, Καθηγητής

* Τα πλήρη περιγράμματα των μαθημάτων που προσφέρει η Σχολή ΜΜΜ δίνονται στο αντίστοιχο αρχείο που βρίσκεται αναρτημένο στον ιστοχώρο της Σχολής (http://www.metal.ntua.gr/?page_id=2946)

Ορυκτολογία (7.3.01.1.1.7)

Θεμελιώδεις βάσεις της κρυσταλλικής δομής, νόμος της σταθερότητας των γωνιών, στερεογραφική προβολή, νόμοι παραμέτρων, ζωνών, διδυμίας, περιγραφή των 32 κρυσταλλικών τάξεων, νόμος συμμετρίας, στοιχεία συμμετρίας, πλέγματα Bravais, κρυσταλλική δομή και ομάδες συμμετρίας χώρου. Οπτική Ορυκτολογία. Μέθοδοι ορυκτολογικής ανάλυσης. Κρυσταλλοχημεία. Συνθετική παρασκευή ορυκτών. Φυσικές ιδιότητες των ορυκτών. Συστηματική ταξινόμηση και περιγραφή των ορυκτών. Χρήσεις των ορυκτών.

*Διδάσκ.: Σ.Τριανταφυλλίδης, Επικ. Καθηγητής
Μ. Περράκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Γεωλογία I (7.3.02.1.1.7)

Εισαγωγή - δομή και σύσταση της Γης. Γεωλογικός χρόνος. Κατηγορίες πετρωμάτων. Στοιχεία Γεωμορφολογίας - το ανάγλυφο της Γης. Εξωγενείς μορφογενετικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση των πετρωμάτων, μεταφορά, απόθεση, ιζηματογένεση. Στρωματογραφική διάταξη ιζημάτων. Έδαφος. Υδρογεωλογικός κύκλος, υπόγεια και επιφανειακά νερά. Ποτάμιος κύκλος. Καρστική διάβρωση, καρστικοί σχηματισμοί. Μορφογενετική δράση του ανέμου. Διαφοροποίηση των γεωμορφών σε σχέση με το κλίμα. Κινήσεις μαζών - Κατολισθήσεις. Ακτές, μεταβολές της στάθμης της θάλασσας. Ανθρωπογενής επίδραση στο γεωλογικό περιβάλλον. Εκπαιδευτική εκδρομή.

*Διδάσκ. : Θ. Ροντογιάννη, Καθηγήτρια
Κ.Αθανασάς, Επικ.Καθηγητής*

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (3.3.44.1.1.7)

Εισαγωγή στους Η/Υ. Το λειτουργικό σύστημα MS-DOS. Το περιβάλλον MS-Windows και τα προγράμματά του. Επεξεργασία κειμένου. Υπολογιστικά φύλλα. Βάσεις δεδομένων. Σχεδίαση με Η/Υ. Εφαρμογές.

Διδάσκ. : Γ. Στασινόπουλος, Καθηγητής

Φιλοσοφία και Ιστορία της Επιστήμης και Τεχνολογίας (9.1.52.1.2.7)

Ιστορία των επιστημονικών και φιλοσοφικών ιδεών από την αρχαιότητα ως τον 17ο αιώνα. Μύθος, Φιλοσοφία, Επιστήμη. Προσωκρατικοί, Πλάτων, Αριστοτέλης. Ελληνιστικοί Χρόνοι. Η Φυσική από τον Αριστοτέλη και το Μεσαίωνα ως το Γαλιλαίο και το Νεύτωνα. Ενότης επίγειας και ουράνιας Φυσικής. Η Αστρονομία από τον Εύδοξο και τον Πτολεμαίο ως τον Κοπέρνικο και τον Κέπλερ. Η αλληλεπίδραση Φυσικής και Αστρονομίας.

Διδάσκ. : Κ. Θεολόγου, Επικ. Καθηγητής

Κοινωνιολογία της Επιστήμης και Τεχνολογίας (9.1.21.1.2.7)

Αντικείμενο και μέθοδοι της Κοινωνιολογίας (τι είναι Κοινωνιολογία, η σπουδή της κοινωνίας, η κοινωνιολογική θεώρηση, κοινωνιολογικές μέθοδοι, οι κοινωνικές επιστήμες). Πληθυσμός και κοινωνικές ομάδες (το άτομο και η ομάδα, πληθυσμός και κοινωνία, τύποι κοινωνικών ομάδων - συγκρότηση, πρότυπα και παραλλαγές). Κοινωνικοί θεσμοί (κοινωνική δομή, κοινωνίες και πολιτισμοί, οικονομικοί και πολιτικοί θεσμοί, κοινωνική στρωμάτωση, οικογένεια και συγγένεια). Κοινωνική μεταβολή (μεταβολή, ανάπτυξη, πρόοδος). Σύγχρονα προβλήματα της ελληνικής κοινωνίας (αστυφιλία, μετανάστευση).

Διδάσκ. : Μ. Ρεντετζή, Αναπλ. Καθηγήτρια

Διαχρονική εξέλιξη της Μεταλλευτικής και Μεταλλουργίας (7.2.01.1.2.7)

Ο άνθρωπος χωρίς μέταλλα: Εποχή του λίθου. Ο άνθρωπος και τα μέταλλα: Εποχή χαλκού - Εποχή σιδήρου. Αρχαία μεταλλεία. Προετοιμασία μεταλλευμάτων: Θραύση-Λειοτρίβηση. Εμπλουτισμός. Τήξη. Χρυσός: Τεχνική επεξεργασία. Άργυρος: Παραγωγή αργύρου στο Αρχαίο Λαύριο. Χαλκός-κρατέρωμα: Παραγωγή κασσιτέρου κατά τον 9ο-7ο αιώνα π.Χ. στον Ελλαδικό χώρο. Σίδηρος-χάλυβας: Μεταλλουργία σιδήρου και χάλυβα κατά τον 5ο αιώνα π.Χ. στην Ελλάδα. Χρήσεις των μετάλλων. Νομίσματα. Κατεργασία των μετάλλων στην αρχαιότητα.: Η τεχνική της σφυρηλασίας. Η τεχνική της χύτευσης.

*Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια
Σ. Παπαευθυμίου, Επικ. Καθηγητής
Κ. Τσαϊμου, Ομοτ. Καθηγήτρια (με ανάθεση)*

2ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά ΙΙ (Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών, Γραμμική Άλγεβρα ΙΙ) (9.2.17.2.1.7)

Ευκλείδειος χώρος R^n , όριο και συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Διαφορικός λογισμός: Παραγωγή συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Διαφορικό συνάρτησης. Διαφορικοί τελεστές grad, div, rot. Ανάπτυγμα Taylor. Πεπλεγμένες συναρτήσεις. Ακρότατα. Ολοκληρωτικός λογισμός: Διπλά, τριπλά, επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα και εφαρμογές. Διανυσματική ανάλυση. Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο, ορθοκανονικοποίηση. Χαρακτηριστικά ποσά και διαγωνοποίηση πίνακα, τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές. Εισαγωγή στο γραμμικό προγραμματισμό. Εργαστηριακές υπολογιστικές ασκήσεις.

*Διδάσκ.: Α.Αρβανιτάκης, Επικ. Καθηγητής
Α. Καραμολέγκος, Επιστ. Συνεργάτης*

Φυσική ΙΙ (Ηλεκτρομαγνητισμός) (9.4.72.2.1.7)

Ηλεκτρικό φορτίο. Νόμος του Coulomb. Ηλεκτροστατικό πεδίο. Νόμος του Gauss. Ηλεκτροστατικό δυναμικό. Εξισώσεις Poisson και Laplace. Ηλεκτροστατική ενέργεια. Αγωγοί, Διηλεκτρικά. Πόλωση. Χωρητικότητα, πυκνωτές. Κινούμενα φορτία, ηλεκτρικό ρεύμα, νόμος του Ohm. Μαγνητικό πεδίο. Συμπεριφορά της ύλης στο μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο. Δύναμη Lorentz. Νόμοι του Ampere και των Biot-Savart. Επαγωγή, νόμος του Faraday. Ρεύμα μετατόπισης. Εξισώσεις του Maxwell. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα, διάδοση, πόλωση, συμβολή, περίθλαση. Γεωμετρική οπτική. Βασικοί νόμοι της οπτικής, ανάκλαση, διάθλαση. Φακός, πρίσμα. Διασπορά, οπτικό φάσμα. Οπτικά όργανα. Φασματοσκόπια, φασματογράφοι.
Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση.

Διδάσκ. : Α.Κόντος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Γεωλογία ΙΙ (7.3.03.2.1.7)

Ενδογενείς διεργασίες. Μεταβολές του γήινου αναγλύφου. Θερμοκρασία της Γης και Γεωθερμική βαθμίδα. Βαρύτητα, Πυκνότητα, Πίεση. Γήινος Μαγνητισμός - Παλαιομαγνητισμός. Γεωχρονολόγηση. Τεκτονική των πλακών. Λιθοσφαιρικές πλάκες - Είδη και ρυθμοί κινήσεων. Γεωδυναμική εξέλιξη της ανατολικής Μεσογείου. Σεισμοί - σεισμικά μεγέθη - σεισμικότητα του ελληνικού χώρου. Τεκτονικές δομές - Πτυχές και ρήγματα. Ορογενετικές διεργασίες. Είδη, γένεση, ταξινόμηση. Γεωτεκτονική εξέλιξη του ελληνικού χώρου. Προσδιορισμός υδρογραφικών δικτύων. Γεωλογικοί χάρτες - γεωλογικές τομές. Ασκήσεις. Εκπαιδευτικές εκδρομές.

*Διδάσκ. : Θ. Ροντογιάννη, Καθηγήτρια
Κ.Αθανασάς, Επικ.Καθηγητής*

Πετρολογία (7.3.04.2.1.7)

Αντικείμενο της Πετρολογίας. Δομή και σύσταση της γης. Πετρογενετικά ορυκτά. Πετρολογία μαγματικών πετρωμάτων. Σχηματισμός, ιδιότητες, άνοδος, κρυστάλλωση και διαφοροποίηση του μάγματος. Ιστολογικά χαρακτηριστικά των πλουτωνίων και ηφαιστειακών πετρωμάτων. Ταξινόμηση, περιγραφή και φυσικές ιδιότητες των μαγματικών πετρωμάτων. Πετρολογία ιζηματογενών πετρωμάτων: Σχηματισμός, ταξινόμηση, περιγραφή και φυσικές ιδιότητες των ιζημάτων και ιζηματογενών πετρωμάτων. Πετρολογία μεταμορφωμένων πετρωμάτων: Είδη

μεταμόρφωσης, μετασώματωση. Ιστολογικά χαρακτηριστικά, ονοματολογία, περιγραφή και φυσικές ιδιότητες των μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Διδάσκ. : Η. Χατζηθεοδωρίδης, Αναπλ. Καθηγητής

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών (3.3.45.2.1.7)

Ιστορική εξέλιξη υπολογιστών και δομή ηλεκτρονικού υπολογιστή. Προδιαγραφές, σχεδίαση, κωδικοποίηση, επαλήθευση, τεκμηρίωση και συντήρηση προγραμμάτων. Χρήση λογικών διαγραμμάτων στην επίλυση προβλημάτων. Βασικές δομές δεδομένων, δομές ελέγχου, αντικατάσταση, αναδρομή, διαδικασίες εισόδου/εξόδου, χρήση υποπογραμμάτων. Εφαρμογές στη γλώσσα προγραμματισμού FORTRAN.

Διδάσκ. : Η. Χατζηθεοδωρίδης, Αναπλ. Καθηγητής

Οικονομία (9.1.31.2.1.7)

Έννοια και περιεχόμενο οικονομικής επιστήμης. Χρησιμότητα του μαθήματος για τους μηχανικούς. Ικανοποίηση των αναγκών και ποιότητα ζωής. Παραγωγικοί συντελεστές. Αγορά, κρατική παρέμβαση και κατανομή των οικονομικών πόρων. Διαμόρφωση των τιμών των αγαθών και των παραγωγικών συντελεστών. Οικονομία, τεχνολογία και περιβάλλον. Το πληθυσμιακό

πρόβλημα. Εξελίξεις στις χώρες της μικτής οικονομίας και τις σοσιαλιστικές. Χρήμα. Διαμόρφωση του μεγέθους και διανομή του εθνικού εισοδήματος. Διεθνείς οικονομικές σχέσεις. Κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Ιδιομορφίες και ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας. Η ένταξη της Ελλάδας στις Ευρωπαϊκές Κοινότητες.

Διδάσκ. : Ι. Τσόλας, Επικ. Καθηγητής

Τεχνικές Σχεδιάσεις, Μηχανολογικό σχέδιο- CAD (7.2.04.2.1.7)

Εισαγωγή. Γεωμετρικές κατασκευές δύο διαστάσεων. Όψεις. Γεωμετρικές κατασκευές τριών διαστάσεων. Τομές. Αναπτύγματα. Γραφικές παραστάσεις. Διαγράμματα. Γενικά περί μηχανολογικού σχεδίου. Βασικά στοιχεία του σχεδίου. Κατασκευή μηχανολογικού σχεδίου. Σχεδίαση τυποποιημένων στοιχείων. Είδη σχεδίου. Computer-Aided Design (CAD).

Διδάσκ. : Ν. Κατσουλάκος, Π.Δ. 407/80,

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μαθηματικά ΙΙΙ (Σειρές Συναρτήσεων, Διαφορικές Εξισώσεις) (9.2.23.3.1.7)

Ακολουθίες και σειρές συναρτήσεων. Δυναμοσειρές. Σειρές Fourier. Συνήθειες διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης. Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 2ης και ανώτερης τάξης. Επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων με χρήση δυναμοσειράς στη περιοχή ενός συνήθους σημείου. Συστήματα διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές.

Διδάσκ.: Ε. Δούκα, Επικ. Καθηγήτρια

Τεχνική Μηχανική (Στατική) (6.3.98.3.1.7)

Βασικές έννοιες. Συνθήκες ισορροπίας δυνάμεων στο χώρο. Αναλυτικός, γραφικός υπολογισμός συνισταμένης. Κέντρα βάρους, θεωρήματα Πάππου. Τριβή: αίτια, νόμοι. Τριβή ολίσθησης, κύλισης. Φορείς, φορτία, στηρίξεις, αντιδράσεις. Δικτυωτοί φορείς: επίπεδοι, στο χώρο. Μόρφωση, υπολογισμός. Ολόσωμοι φορείς: διαγράμματα M, Q, N. Δοκός αμφιέριστη, προέρχουσα, πρόβολος, αρθρωτή. Δοκός με έμμεση φόρτιση. Σύνθετοι φορείς: πλαίσια, τριαρθρωτοί φορείς, μικτοί φορείς. Εύκαμπτα καλώδια. Έργο, ισορροπία: αρχή των δυνατών έργων. Δυνητική ενέργεια, είδη ισορροπίας. Εργαστηριακές επιδείξεις σε ομοιώματα κατασκευών.

Διδάσκ. : Β.Βαδαλούκα, Επίκουρος Καθηγήτρια

Θερμοδυναμική (7.2.02.3.1.7)

Βασικές έννοιες και ορισμοί. Μορφές ενέργειας. Διάγραμμα φάσεων και ογκομετρική συμπεριφορά καθαρών ουσιών. Καταστατικές εξισώσεις. Πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Αντιστρεπτές και αναντίστρεπτες διεργασίες. Εντροπία. Θερμικές και ψυκτικές μηχανές.

Ομοιογενή μείγματα. Βασικές σχέσεις θερμοδυναμικών ιδιοτήτων. Ισορροπία και ευστάθεια. Ισορροπία φάσεων. Ισορροπία χημικών αντιδράσεων.

Διδάσκ. : Η. Χαλικιά, Καθηγήτρια

Ηλεκτροτεχνία - Ηλεκτρονική Τεχνολογία (7.2.03.3.1.7)

Θεωρία: Στοιχεία κυκλωμάτων, ενεργά και παθητικά στοιχεία, συνδεσμολογίες κυκλωμάτων. Κυκλώματα A & B τάξης, συντονισμός και εφαρμογές συντονισμού. Θεωρήματα δικτύων, αντιστάσεις εισόδου – εξόδου – μεταφοράς, ισοδύναμα κυκλώματα. Εξαρτημένες πηγές, στρεφόμενο πεδίο και τριφασικά συστήματα. Απόκριση συχνότητας, συνάρτηση μεταφοράς και θεωρία τετραπόλων. Ημιαγώγιμες διατάξεις & υλικά, ενισχυτικές βαθμίδες και λογικά κυκλώματα. Εφαρμογές της θεωρίας κυκλωμάτων και της ηλεκτρονικής τεχνολογίας στη μεταλλευτική και τη μεταλλουργία (π.χ. μη καταστροφικοί έλεγχοι, ανίχνευση υπογείων υδάτων, ανίχνευση μεταλλικών και μαγνητικών αντικειμένων).

Εργαστήριο: Στοιχεία κυκλωμάτων. Κυκλώματα A & B τάξης. Θεωρήματα δικτύων. Απόκριση συχνότητας. Ενισχυτικές βαθμίδες.

Εργασία: Πειραματική εφαρμογή και γραπτή παρουσίαση εφαρμογής.

Διδάσκ. : Ε. Χριστοφόρου, Καθηγητής

Αριθμητική Ανάλυση (9.2.41.3.1.7)

Αριθμητικά σφάλματα υπολογιστή. Γραμμικά συστήματα. Μέθοδος απαλοιφής Gauss. Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων. Γενική επαναληπτική μέθοδος. Μέθοδοι Jacobi και Gauss-Seidel. 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. Μέθοδοι πρόβλεψης και διόρθωσης. Εισαγωγή στις μεθόδους αριθμητικής επίλυσης προβλημάτων συνοριακών τιμών. Πεπερασμένες διαφορές και πεπερασμένα στοιχεία. Εξάσκηση σε υπολογιστικά πακέτα αριθμητικής ανάλυσης.

Διδάσκ. : Β. Κοκκίνης, Επίκουρος Καθηγητής

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής (3.3.46.3.1.7)

Διδάσκ. : Η. Χατζηθεοδωρίδης, Αναπλ. Καθηγητής

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κοιτασματολογία (7.3.05.4.1.7)

Γενικές έννοιες, ορισμοί. Μορφές ανάπτυξης μεταλλοφόρων σωμάτων. Ιστός-υφή μεταλλευμάτων. Υδροθερμικές εξαλλοιώσεις. Γεωτεκτονικά περιβάλλοντα και γένεση - δημιουργία κοιτασμάτων. Μεταλλογενετικές επαρχίες. Τύποι κοιτασμάτων (σύγχρονη ταξινόμηση κοιτασμάτων - USGS). Επιμέρους διάκριση σε μαγματικά – υδροθερμικά κοιτάσματα, κοιτάσματα συνδεδεμένα με επιφανειακές και ιζηματογενείς διεργασίες, μεταμορφωμένα – μεταμορφωσιγενή κοιτάσματα. Στερεές ορυκτές καύσιμες ύλες (περιβάλλοντα σχηματισμού, τύποι). Περιβαλλοντική συμπεριφορά κοιτασμάτων μεταλλευμάτων και γιαιανθράκων.

Διδάσκ. : Σ. Τριανταφυλλίδης, Επικ.Καθηγητής

Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική (9.2.75.4.1.7)

Περιγραφική Στατιστική. Ορισμοί πιθανότητας, νόμοι και ιδιότητές της. Υπό συνθήκη πιθανότητα. Ανεξαρτησία ενδεχομένων. Ολική πιθανότητα. Τύπος Bayes.

Τυχαία μεταβλητή και κατανομή της. Μέση τιμή, διασπορά και ιδιότητές τους. Ειδικές κατανομές. Διμεταβλητές τυχαίες μεταβλητές. Κεντρικό οριακό θεώρημα. Δειγματικές κατανομές χ^2 , t και F. Εκτίμηση κατά σημείο, διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων. Γραμμικό μοντέλο: εκτίμηση και έλεγχοι παραμέτρων, συντελεστής προσαρμογής, πρόβλεψη. Εφαρμογές με H/Y. Εργαστηριακές ασκήσεις.

Διδάσκ. : Χ. Καρώνη-Ρίτσαρντσον, Καθηγήτρια

Αναλυτική Χημεία & Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης (5.1.80.4.1.7)

Εισαγωγή. Ταξινόμηση των αναλυτικών μεθόδων. Δειγματοληψία, επεξεργασία δείγματος. Μετρήσεις και στατιστική επεξεργασία αυτών. Εισαγωγή στην ποιοτική χημική ανάλυση. Κλασική ανόργανη ποιοτική χημική ανάλυση (χαρακτηρισμός επιλεκτικών ιόντων σε υδατικά διαλύματα). Χημική ισορροπία (θεωρία οξέων -βάσεων, θεωρία συμπλόκων, οξειδοαναγωγής και καταβύθισης). Ποσοτική ανάλυση: ογκομετρικοί προσδιορισμοί (οξυμετρίας-αλκαλιμετρίας, συμπλοκομετρίας, οξειδοαναγωγής, καταβύθισης), σταθμική ανάλυση. Εφαρμογές κλασικής χημικής ανάλυσης σε κράματα και ορυκτά. Ομαδοποίηση Ενόργανων Μεθόδων ΦΜΑ. Οπτικές Μέθοδοι: Φασματομετρία ορατού - υπεριώδους UV – VIS, Υπέρυθρη Φασματομετρία IR, Ατομική απορρόφηση AAS, Φλογοφωτομετρία, Φασματομετρία ακτίνων X (περίθλαση XRD, φθορισμός XRF). Θερμικές μέθοδοι: Θερμοβαρμετρία, Διαφορική Θερμοβαρμετρία, Διαφορική Θερμική Ανάλυση, Διαφορική Θερμιδομετρία σάρωσης. Ηλεκτρομετρικές μέθοδοι: κατηγορίες ηλεκτροδίων, διακρίσεις Ηλεκτρομετρικών Μεθόδων, ηλεκτρόδια συγκέντρωσης, Πολαρογραφία. Χρωματογραφικές Μέθοδοι: Αέρια Χρωματογραφία GC. Μέθοδοι ποσοτικοποίησης αποτελεσμάτων στη χημική ανάλυση. Επιλογή και εφαρμογή αναλυτικής μεθόδου ΦΜΑ σε προβλήματα, του πεδίου του μεταλλουργού και ελέγχου περιβαλλοντικών παραμέτρων. Εργαστηριακές Ασκήσεις (αναλυτικής χημείας, περιθλασιμετρία ακτίνων-X θερμική ανάλυση). Κλασική χημική ανάλυση (υγροχημικές μέθοδοι), Φυσικές Μέθοδοι Ανάλυσης (ενόργανες μέθοδοι ανάλυσης).

Εισαγωγή. Ηλεκτρομετρία (ποτενσιομετρία, αγωγιμομετρία, πολαρογραφία, ηλεκτροφόρηση). Οπτικές μέθοδοι (χρωματομετρία, φασματοφωτομετρία (ορατού, υπεριώδους), φλογοφωτομετρία, φασματομετρία υπέρυθρου, φασματομετρία ατομικής απορρόφησης, ια, υγρή χρωματογραφία). Μέθοδοι ιονεναλλαγής. Θερμική ανάλυση. Ανάλυση αερίων.

Ανάλυση με ενεργοποίηση. Εφαρμογές των διαφόρων μεθόδων στον αυτόματο έλεγχο των χημικών διεργασιών και στο περιβάλλον. Εργαστηριακή άσκηση

Διδάσκ. : Ν. Τζαμτζής-Πιλάλης, Καθηγητής

*Εργαστήρια: Καθηγήτρια Σ. Αγατζίνη,, Αναπλ. Καθηγητής Η. Χατζηθεοδωρίδης,
Αναπλ.Καθηγήτρια Μ.Περράκη*

Φαινόμενα Μεταφοράς Ι (7.2.05.4.1.7)

Μηχανική των ρευστών: Ιξώδες και ιξώδης ροή. Μη-νευτονικά ρευστά. Εξίσωση της συνέχειας. Εξίσωση της κίνησης. Συμπεριφορά των ιδανικών ρευστών. Τυρβώδης ροή: Αριθμός Reynolds. Εξισώσεις της συνέχειας και της κίνησης σε τυρβώδη ροή. Οριακό στρώμα. Οπισθέλκουσα δύναμη. Μακροσκοπικό ισοζύγιο μάζας. Μακροσκοπικό ισοζύγιο ορμής. Μακροσκοπικό ισοζύγιο ενέργειας.

Διδάσκ. : Δ. Πάνιας, Καθηγητής

Διαχείριση Ενέργειας – Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας (7.2.06.4.1.7)

Ενεργειακές ανάγκες στη μεταλλευτική και στη μεταλλουργική βιομηχανία, καθώς και στην τεχνολογία υλικών. Αρχές ενεργειακής βελτιστοποίησης. Ενέργεια και θερμοδυναμική. Ισοζύγια μάζας και ενέργειας. Χρήση H/Y στην επίλυση ισοζυγίων μάζας και ενέργειας. Στοιχεία από τη θεωρία της καύσης. Εξοικονόμηση ενέργειας κατά την παραγωγή θερμότητας από καύση και κατά τη μεταφορά θερμότητας. Ανάκτηση αποβαλλόμενης ενέργειας.

*Διδάσκ. : Ι. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
Μ. Ταξιάρχου, Επικ. Καθηγήτρια*

Μεταλλευτική Έρευνα (7.1.01.4.1.7)

Φύση της μεταλλευτικής έρευνας. Φάσεις και κίνδυνος αποτυχίας τους. Μεταβλητότητα. Κατηγορίες αποθεμάτων και βιομηχανική τους αξία. Εφαρμογές της κλασικής στατιστικής στη μεταλλευτική έρευνα. Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις (σκοπός – μέθοδοι - γεωτρύπανα, περιστροφική διάτρηση – μηχανολογικός εξοπλισμός, τύποι αδαμαντοκοπτικών, το σύστημα κυκλοφορίας ρευστών, παράμετροι της διάτρησης, δειγματοσυλλέκτες, εδαφολήπτες)

*Διδασκ. : Κ. Μόδης, Καθηγητής
Γ. Αποστολόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής*

5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μεταλλογνωσία Ι (7.2.08.5.1.7)

Κύρια χαρακτηριστικά και ιδιότητες των μεταλλικών υλικών. Ατομικοί δεσμοί και κρυσταλλική δομή. Στερεοποίηση των μετάλλων. Τεχνικές μεταλλογραφίας. Οπτική και ηλεκτρονική μικροσκοπία και μικροανάλυση. Διερεύνηση της δομής με περίθλαση ακτίνων Χ. Θεωρία των ελαττωμάτων της κρυσταλλικής δομής και των διαταραχών. Ενδοτράχυνση, αποκατάσταση και ανακρυστάλλωση, μετακίνηση των ορίων των κόκκων, σφαιροποίηση και σύμφυση. Μηχανισμοί σκλήρωσης των μετάλλων. Ελαστική και πλαστική συμπεριφορά των μετάλλων. Μηχανικές ιδιότητες. Θραύση και στοιχεία μηχανικής των θραύσεων. Στοιχεία θραυστογραφίας. Δυσθραυστότητα και αντοχή στην κρούση, θερμοκρασία μετάπτωσης. Κόπωση. Ερπυσμός. Διάβρωση και Οξειδωση υψηλής θερμοκρασίας. Τριβή και Λίπανση.

Διδάσκ. : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής

Εξαγωγική Μεταλλουργία Ι (7.2.09.5.1.7)

Εισαγωγή. Συσσωμάτωση. Μηχανισμός, τεχνική και τεχνολογία της ξήρανσης. Χημισμός, τεχνική και τεχνολογία της πύρωσης, φρύξης, τήξης. Σκουριές. Matte. Μεταλλαγή. Απόσταξη. Ασκήσεις: Θερμοδυναμικοί και άλλοι υπολογισμοί στις διάφορες μεταλλουργικές διεργασίες.

*Διδάσκ. : Ι. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
Μ. Ταξιάρχου, Επικ. Καθηγήτρια*

Εκμετάλλευση Μεταλλείων Ι (7.1.02.5.1.7)

Αναφορά στη μεταλλευτική ιστορία της Ελλάδας. Συνοπτική παρουσίαση του ελληνικού ορυκτού πλούτου και των σημαντικότερων υπόγειων εκμεταλλεύσεων. Βασική μεταλλευτική ορολογία. Επιλογή της βέλτιστης θέσης, της μορφής και των διαστάσεων των έργων υπόγειας προσπέλασης. Απαραίτητα στοιχεία για την σχεδίαση των στοών, υπολογισμός ασκούμενων πιέσεων. Τεχνική, εξοπλισμός και μέθοδοι όρυξης στοών, κεκλιμένων και φρεάτων. Οργάνωση, προγραμματισμός και έλεγχος των εργασιών όρυξης. Διαίρεση του κοιτάσματος σε ορόφους και σχεδίαση των έργων ανάπτυξης. Καθορισμός της ετήσιας παραγωγής και υπολογισμός του χρόνου ζωής του μεταλλείου. Κύρια χαρακτηριστικά και στοιχεία βασικών μεθόδων υπόγειας εκμετάλλευσης. Αερισμός και κλίμα υπόγειου μεταλλείου. Υπολογισμός απαιτήσεων, μετρήσεις και υπολογισμοί συστήματος αερισμού. Γενικές αρχές και στοιχεία μελέτης φωτισμού των μεταλλείων. Υπόγεια ύδατα και άντληση.

*Διδάσκ. : Κ. Μόδης, Καθηγητής,
Α. Μπενάρδος, Αναπλ. Καθηγητής*

Μηχανική Προπαρασκευή και Εμπλουτισμός Μεταλλευμάτων Ι (7.2.10.5.1.7)

Κατάτμηση: Θραύση, λειοτρίβηση. Νόμοι κατάτμησης, σχέσεις ειδικής ενέργειας με μέγεθος τεμαχίων. Μηχανές κατάτμησης: θραυστήρες, μύλοι κυλιόμενου φορτίου. Αρχές λειτουργίας, υπολογισμοί: δυναμικότητα, ισχύς. Συναρτήσεις κατανομής μεγέθους τεμαχίων, ιδιότητες. Ταξινόμηση: Μαθηματική έκφραση αποτελεσμάτων ταξινόμησης, βιομηχανικά κόσκινα. Αρχές λειτουργίας, υπολογισμός δυναμικότητας κοσκίνων. Κυκλώματα κατάτμησης. Κλειστά κυκλώματα. Εισαγωγή στον εμπλουτισμό των μεταλλευμάτων: Αποδέσμευση. Μέθοδοι διαχωρισμού, κυκλώματα. Μέθοδοι εμπλουτισμού: υδροαυτοκαθαρισμός, έκπλυση. Χειροδιαλογή, οπτική ηλεκτρομηχανική διαλογή. Βαρέα διάμεσα. Υδροσυγκέντρωση,

αεροσυγκέντρωση. Υπολογιστικές ασκήσεις.

*Διδάσκ. : Κ. Τσακαλάκης, Καθηγητής
Γ. Αναστασάκης, Καθηγητής*

Φαινόμενα Μεταφοράς II (7.2.11.5.1.7)

Μετάδοση θερμότητας: Βασικοί τρόποι μετάδοσης θερμότητας. Η γενική εξίσωση της αγωγής. Μεταφορά θερμότητας εξ επαφής. Μεταφορά με φυσική και βεβιασμένη κυκλοφορία. Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία. Ο νόμος του Planck. Ο νόμος του Stefan-Boltzmann. Μεταφορά Μάζας: Η εξίσωση διάχυσης του Fick. Ο συντελεστής διάχυσης. Γενική εξίσωση διάχυσης μάζας σε στάσιμο περιβάλλον. Διάχυση σε μη-στάσιμο περιβάλλον.

Διδάσκ. : Ν. Παπασιώπη, Καθηγήτρια

Τεχνική Μηχανική (Αντοχή των Υλικών) (6.3.97.5.1.7)

Συντελεστής ασφαλείας. Επιτρεπόμενες τάσεις. Εφελκυσμός-Θλίψη: όλκιμα, 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.

Διδάσκ. : Β. Βαδαλούκα, Επίκουρος Καθηγήτρια

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Μεταλλογνωσία II (7.2.12.6.1.7)

Φάσεις στα μεταλλικά συστήματα – κράματα. Ηλεκτρονική δομή, Κρυσταλλική δομή, μικρογραφική δομή και φυσικές ιδιότητες. Διαγράμματα των φάσεων. Διάχυση στα μέταλλα. Τεχνικές παραγωγής μεταλλικών υλικών και κραμάτων. Μετασχηματισμοί των φάσεων. Το σύστημα σιδήρου άνθρακα. Χάλυβες και χυτοσίδηροι. Μετασχηματισμοί εκτός ισορροπίας, τα διαγράμματα TTT, CCT. Αντιδράσεις κατακρήμνισης, παραδείγματα από τα κράματα του αλουμινίου. Μελέτη διαφόρων κραμάτων.

Διδάσκ. : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής

Επιχειρησιακή Έρευνα (2.1.19.6.2.7)

Αντικείμενο και Μεθοδολογία: Ιστορικό, φύση και ορισμός της Επιχειρησιακής Έρευνας (ΕΕ), βασικά χαρακτηριστικά, μεθοδολογία, κατηγορίες προβλημάτων, συγγενείς επιστημονικοί κλάδοι, η πρακτική εξάσκηση της ΕΕ. Προβλήματα Κατανομής - Γραμμικός Προγραμματισμός (ΓΠ): Εισαγωγή, Βασικές έννοιες, το πρόβλημα κατανομής, διατύπωση του γενικού προτύπου του ΓΠ, μέθοδος Σίμπλεξ, θεωρία δυαδικότητας, ανάλυση ευαισθησίας, το πρόβλημα μεταφοράς, το πρόβλημα αντιστοίχισης, αρχή της αποσύνθεσης. Ακέραιος Προγραμματισμός, Μοντέλα χρονοπρογραμματισμού, Μη-Γραμμικός Προγραμματισμός: Εισαγωγή, αλγόριθμοι αδέσμευτου ακροτάτου, αλγόριθμοι δεσμευμένου ακροτάτου. Δυναμικός Προγραμματισμός (ΔΠ): Εισαγωγή, μονοδιάστατες διαδικασίες ΔΠ και εφαρμογές, πολυδιάστατες διαδικασίες ΔΠ, ΔΠ υπό αβεβαιότητα. Θεωρία Λήψης Αποφάσεων, Ανάλυση Αποφάσεων : Εισαγωγή. Δένδρα αποφάσεων. Εφαρμογές της ΕΕ στην εξόρυξη και κατεργασία ορυκτών πρώτων υλών.

*Διδάσκ. : Κ. Μόδης, Καθηγητής
Αικ. Αδάμ, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Εξαγωγική Μεταλλουργία II (7.2.13.6.1.7)

Θέρμανση μεταλλουργικών αντιδραστήρων. Ισοζύγια μάζας και θερμότητας. Καθαρισμός καπναερίων. Πυρίμαχες επενδύσεις. Υδρομεταλλουργικές διεργασίες. Καθαρισμός των μετάλλων. Ηλεκτρανάκτηση των μετάλλων. Ανακύκλωση των μετάλλων. Ασκήσεις: Θερμοδυναμικοί και άλλοι υπολογισμοί στις διάφορες μεταλλουργικές διεργασίες.

Διδάσκ. : Σ. Αγατζίνη-Λεονάρδου, Καθηγήτρια

Εκμετάλλευση Μεταλλείων II (7.1.03.6.1.7)

Συνοπτική παρουσίαση του ελληνικού ορυκτού πλούτου και των σημαντικότερων υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων. Βασική μεταλλευτική ορολογία. Μέθοδοι εκμετάλλευσης: διάκριση σε επιφανειακές και υπόγειες. Παράγοντες που επιδρούν στην επιλογή της μεθόδου εκμετάλλευσης. Επιλογή μεταξύ επιφανειακής και υπόγειας μεθόδου εκμετάλλευσης. Προσδιορισμός τελικών ορίων εκμετάλλευσης. Μέθοδοι υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων. Πεδία εφαρμογής μεθόδων υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων. Συνεχείς και ασυνεχείς μέθοδοι εκμετάλλευσης. Μέθοδοι εκμετάλλευσης υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων βασισόμενες στην όρυξη με εκρηκτικά. Μέθοδοι εκμετάλλευσης υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων βασισόμενες στη χρήση μηχανικών μέσων.

*Διδάσκ. : Γ. Παναγιώτου, Καθηγητής, Θ. Μιχαλακόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Μηχανική Προπαρασκευή και Εμπλουτισμός Μεταλλευμάτων ΙΙ (7.2.14.6.1.7)

Μαγνητικός και ηλεκτροστατικός εμπλουτισμός. Διάφορες Μέθοδοι. Επίπλευση, πύκνωση, διήθηση, σφαιροποίηση και μορφοποίηση. Μέσα τροφοδοσίας και διακίνησης υλικών. Αντλίες. Δειγματοληψία, έλεγχος μηχανών. Διαγράμματα ροής. Απόθεση απορριμμάτων εργοστασίου εμπλουτισμού. Ανακύκλωση στερεών αποβλήτων. **Εργαστηριακές Ασκήσεις:** ταξινόμηση, δειγματοληψία, αποδέσμευση, υδροσυγκέντρωση, υδρομηχανικός εμπλουτισμός (παλλόμενη τράπεζα), βαρέα υγρά, μαγνητικός διαχωρισμός, επίπλευση, πύκνωση, διήθηση.

*Διδάσκ. : Γ. Αναστασάκης, Καθηγητής
Κ. Τσακαλάκης, Καθηγητής*

Αρχές Διοίκησης και Οργάνωση Παραγωγής – Οικονομική των Επιχειρήσεων (7.1.04.6.1.7)

Προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής - Έλεγχος παραγωγής - Στοιχεία λογιστικής κόστους - Προϋπολογισμός παραγωγής - Διοικητική οργάνωση βιομηχανικών εκμεταλλεύσεων - Περιγραφές θέσεων εργασίας - Μελέτη εργασίας - Διαχείριση και έλεγχος αποθεμάτων - Αρχές διοίκησης - Διοίκηση με στόχους.

Διάρθρωση επιχειρήσεων, ανταγωνισμός και επιχειρηματικοί στόχοι. Αρχές λογιστικής και κοστολόγησης. Αποδοτικότητα και χρηματική ρευστότητα. Αρχές προγραμματισμού και τεχνικές προβλέψεων. Προϋπολογισμός. Τιμολογιακή πολιτική και στρατηγική προσφοράς. Τεχνολογικές επιλογές. Ανάλυση επιχειρηματικού κινδύνου. Αναπτυξιακά κίνητρα.

*Διδάσκ. : Δ. Δαμίγος, Καθηγητής
Αικ. Αδάμ, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Περιβάλλον Ι (Εισαγωγή στην Επιστήμη και Τεχνολογία του Περιβάλλοντος) (7.2.15.6.1.7)

Οικοσυστήματα. Η φύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Μαθηματικές σχέσεις εξέλιξης πληθυσμών. Τα κυριότερα οικοσυστήματα του πλανήτη. Οι κυριότεροι φυσικοί κύκλοι. Ο ρόλος των μικροοργανισμών. Σύσταση και δομή της ατμόσφαιρας. Οι κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι. Διασπορά ατμοσφαιρικών ρύπων από σημειακές πηγές.

*Το μάθημα περιλαμβάνει και 5 εργαστηριακές ασκήσεις.

*Διδάσκ. : Μ. Τσέζος, Καθηγητής
Ε. Ρεμουντάκη, Καθηγήτρια*

Πρακτική Άσκηση Ι (7.1.08.7.1.7)

Η Πρακτική Άσκηση Ι υπάγεται στα υποχρεωτικά μαθήματα του 7^{ου} εξαμήνου και διεξάγεται κατά τη διάρκεια του θέρους μεταξύ 6^{ου} και 7^{ου} εξαμήνου.

Κατά τη διάρκεια του 6^{ου} εξαμήνου πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές εκδρομές σε εργοτάξια αναφερόμενα σε αντικείμενα των Τομέων Μεταλλευτικής, Μεταλλουργίας & Τεχνολογίας Υλικών και Γεωλογικών Επιστημών.

Υπεύθυνοι : Αικ. Αδάμ, Αναπλ. Καθηγήτρια

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Τεχνική Γεωλογία Ι (7.3.06.7.1.7)

Εισαγωγικά στοιχεία. Διάκριση Γεωλογικών σχηματισμών. Έρευνες πεδίου (επιτόπιες εξετάσεις, επιτόπου δοκιμές). Εργαστηριακές δοκιμές βραχωδών και εδαφικών σχηματισμών. Γενική τεχνικογεωλογική συμπεριφορά του Ελλαδικού χώρου και κατολισθησιμότητα αυτού. Κατολισθήσεις (ορολογία, κατηγορίες, αιτιολογικοί και εναυσματικοί παράγοντες, γενικά μέτρα αντιμετώπισης). Εδαφικές υποχωρήσεις (κύριες αιτίες, μηχανισμός εκδήλωσης, παράγοντες που εμπλέκονται, προστασία κατασκευών, παραδείγματα αστοχιών στην Ελλάδα και διεθνώς). Στοιχεία ανάλυσης ευστάθειας πρανών. Τεχνικογεωλογική έρευνα στις μελέτες των σηράγγων. Σημασία της στρωματογραφίας και τεκτονικής στα τεχνικά έργα.

Διδάσκ. : Κ. Λουπασάκης, Αναπλ. Καθηγητής

Οπλισμένο Σκυρόδεμα - Μεταλλικές Κατασκευές (1.1.51.7.1.7)

Οπλισμένο σκυρόδεμα: Δεδομένα για το σκυρόδεμα και τον οπλισμό, κάμψη και αξονική στοιχείων με ορθογωνική διατομή (δοκοί, πλάκες), κάμψη πλακοδοκών, διάτμηση, στρέψη, λυγισμός υποστυλωμάτων.

Σιδηρές Κατασκευές: Δεδομένα για τους δομικούς χάλυβες και τα μέσα σύνδεσης, αντοχή μελών σε εφελκυσμό, θλίψη, κάμψη, διάτμηση και συνδυασμός αυτών, αντοχή κοχλιώσεων και συγκολλήσεων, ευστάθεια θλιβομένων μελών και πλαισίων.

Διδάσκ. : Π. Νομικός, Αναπλ. Καθηγητής

Εξόρυξη Πετρωμάτων Ι (Εξόρυξη με Εκρηκτικές Ύλες) (7.1.06.7.1.7)

Εισαγωγή στην εξόρυξη των πετρωμάτων: Εξόρυξη με εκρηκτικές ύλες και μηχανικά μέσα, χαρακτηριστικά του προς εξόρυξη και του εξορυγμένου πετρώματος.

Εξόρυξη των πετρωμάτων με εκρηκτικές ύλες: Γενικές αρχές, μηχανισμός της εξόρυξης, τεχνολογία και πράξη.

Διάτρηση: Μηχανισμός όρυξης διατρημάτων, τεχνικές διάτρησης, εξοπλισμός διάτρησης για υπαίθρια και υπόγεια μέτωπα, πεπιεσμένος αέρας.

Εκρηκτικές ύλες, μέσα έναυσης και πυροδότησης: Εκρηκτικές ύλες και μηχανισμός της έκρηξης, τύποι και ιδιότητες των εκρηκτικών υλών, τύποι μέσων έναυσης-πυροδότησης, γόμωση των διατρημάτων, μεταφορά-αποθήκευση εκρηκτικών υλών, ασφάλεια.

Σχεδιασμός ανατινάξεων σε υπαίθρια μέτωπα. Σχεδιασμός ανατινάξεων σε υπόγεια μέτωπα. Τεχνικές ελεγχόμενων ανατινάξεων. Ανατινάξεις και επιπτώσεις στον περιβάλλοντα χώρο.

Διδάσκ. : Γ. Παναγιώτου, Καθηγητής

Περιβάλλον ΙΙ (Προστασία Περιβάλλοντος στη Μεταλλευτική και Μεταλλουργία) (7.1.07.7.1.7)

Α. Επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο περιβάλλον

1. Εισαγωγή - Μεταλλευτική δραστηριότητα και περιβάλλον: Ιστορική αναδρομή, Η σημερινή σχέση μεταλλευτικής δραστηριότητας και περιβάλλοντος. Διεθνείς τάσεις.
2. Περιβαλλοντικά προβλήματα λατομικών εκμεταλλεύσεων (βιομηχανικών ορυκτών και αδρανών). Αισθητική ρύπανση- Θόρυβος - Σκόνη. Μελέτη περίπτωσης.

3. Περιβαλλοντικά προβλήματα εκμεταλλεύσεων μαρμάρου. Απορρίμματα της μεταλλευτικής και λατομικής δραστηριότητας. Μελέτη περίπτωσης.
4. Περιβαλλοντικά προβλήματα άλλων εκμεταλλεύσεων (χρυσός, κλπ.). Η όξινη απορροή. Μελέτη περίπτωσης.
5. Περιβαλλοντικά προβλήματα λιγνιτικών εκμεταλλεύσεων. Η αποκατάσταση των μεταλλευτικών χώρων. Μελέτη περίπτωσης.
6. Μεταλλευτική δραστηριότητα και αειφόρος ανάπτυξη στην Ελλάδα. Προοπτικές.

B. Η σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος στη μεταλλουργία και τεχνολογία των υλικών.

Απαέρια. Καθαρισμός απαερίων. Τεχνολογίες απομάκρυνσης στερεών τεμαχιδίων. Απομάκρυνση αερίων αποβλήτων (SO₂, φθοριούχες και χλωριούχες ενώσεις, κλπ). Υγρά απόβλητα. Καθαρισμός υγρών αποβλήτων. Συγκράτηση στερεών (πύκνωση/πάχυνση, διήθηση). Συγκράτηση βαρέων μετάλλων (φυσικές, χημικές και βιολογικές μέθοδοι). Όξινες απορροές. Εξουδετέρωση, αντίστροφη όσμωση. Στερεά απόβλητα. Διάθεση στερεών (βιομηχανικών, αστικών και τοξικών) αποβλήτων. Ανακύκλωση μετάλλων, κραμάτων και υλικών. Το δίλημμα: Προστασία περιβάλλοντος ή Μεταλλουργική βιομηχανία. Εφαρμογές από την προστασία του περιβάλλοντος στη μεταλλουργία και τεχνολογία υλικών.

*Διδάσκ. : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Α. Ξενίδης, Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Μεταλλουργία Σιδήρου I (7.2.17.7.1.7)

Πρώτες ύλες. Σιδηρομεταλλεύματα, παλαιοσίδηροι, καύσιμα. Ηλεκτρική ενέργεια. Συλλιπάσματα. Προσθήκες. Σιδηροκράματα. Νερό. Οξυγόνο. Η εφαρμογή των κυριότερων θερμοδυναμικών συστημάτων στους αντιδραστήρες της σιδηρομεταλλουργίας. Δυναμικό οξυγόνου στην υψικάμινο. Παραγωγή χυτοσιδήρου, υψικάμιнос. Εισαγωγή. Περιγραφή της μεθόδου, βοηθητικές εγκαταστάσεις και συναφής εξοπλισμός. Τα προϊόντα της υψικάμινου και η διάθεσή τους. Χημικές αντιδράσεις. Ανταλλαγή θερμότητας.

Άμεση αναγωγή των σιδηρομεταλλευμάτων. Φυσικοχημεία της άμεσης αναγωγής. Μέθοδοι παραγωγής σπογγώδους σιδήρου. Καύσιμα και αναγωγικά μέσα κατά την άμεση αναγωγή. Συμβολή της περιστροφικής καμίνου στην εξέλιξη των μεθόδων παραγωγής προϊόντων σιδήρου και οι προοπτικές της.

Παραγωγή χάλυβα. Η μετάβαση από το χυτοσίδηρο στο χάλυβα. Δυναμικό οξυγόνου στις καμίνους χαλυβοποίησης. Μέθοδοι εμφύσησης. Βασική αρχή και σημασία. Περιγραφή των μεταλλακτών και των αναμικτών. Εργοστασιακή συγκρότηση. Μέθοδος S – M. Μέθοδος LD. Μέθοδος OBM. Πλεονεκτήματα των μεθόδων εμφύσησης. Αποθείωση, αποφωσφορίωση, αποξείδωση.

Διδάσκ. : Α. Ξενίδης, Καθηγητής

Ασφάλεια - Υγιεινή - Δίκαιο (7.2.18.7.1.7)

Μελέτη των ατυχημάτων στη μεταλλουργία και τεχνολογία υλικών. Ανάλυση των ατυχημάτων και μέτρα προστασίας. Συστηματική κατάταξη των μεθόδων προστασίας. Κατάταξη κινδύνων ατυχημάτων. Το έμμεσο κόστος από ατυχήματα. Μετρολογία ατυχημάτων. Αξιοποίηση στατιστικών στοιχείων. Πρόγραμμα ασφάλειας στον τομέα συναρμολόγησης επισκευών και λειτουργίας (παραγωγής) στην περιοχή της μεταλλευτικής, της μεταλλουργίας και τεχνολογίας υλικών. Ανάλυση αιτίων των ατυχημάτων. Κατανομή ευθυνών. Πυρασφάλεια. Κίνδυνοι ηλεκτρικού ρεύματος και μέτρα προστασίας. Ειδικά μέτρα ασφάλειας στη μεταλλευτική και

μεταλλουργική βιομηχανία. Διαχείριση των βιομηχανικών κινδύνων (ανθρώπινος παράγοντας, πρόληψη και αντιμετώπιση των ατυχημάτων, εγγενής , ασφάλεια, εκτίμηση κινδύνου, σχεδιασμός ασφαλών εγκαταστάσεων και αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία). Πρώτες βοήθειες. Υγιεινή της εργασίας. Δίκαιο. Επιτροπή υγιεινής και ασφάλειας. Κανονισμός των μεταλλευτικών και λατομικών εργασιών. Λοιπή νομοθεσία.

*Διδάσκ. : Ι. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
Γ. Παναγιώτου, Καθηγητής
Αικ. Αδόμ, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Στοιχεία Μηχανολογίας (7.2.16.7.1.7)

Συνδέσεις (ήλοι, κοχλίες, σφήνες). Μέσα κίνησης (άτρακτοι, άξονες, στροφείς, σύνδεσμοι, έδρανα κύλισης - ολίσθησης). Μετάδοση κίνησης (οδοντωτοί τροχοί, τροχαλίες, καλώδια - συρματόσχοινα, αλυσίδες, ελατήρια). Μετατροπή κίνησης (έμβολα, διωστήρες, στροφαλοφόροι άξονες). Στυπιοθλίπτες. Σωλήνες. Μηχανές εσωτερικής καύσης. Αεροσυμπιεστές. Αντλίες. Ταινιόδρομοι. Μέθοδος υπολογισμού. Επιλογή εξοπλισμού.

Διδάσκ. : Ν. Κατσουλάκος, Π/Δ 407/80

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Κατευθύνσεις

I. Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον

Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία (7.3.07.8.1.7)

Υδρολογικός κύκλος στη φύση. Υδρολογικό ισοζύγιο. Διείσδυση και διήθηση του νερού στο υπέδαφος. Πορώδες, Διαπερατότητα, Υδαταγωγιμότητα, Συντελεστής αποθήκευσης. Σχηματισμός και είδη υδροφόρων οριζόντων. Ζώνες τροφοδοσίας και εκτόνωσης. Νόμοι υπόγειας υδραυλικής.

Πιεζομετρία και διακυμάνσεις στάθμης ως περιβαλλοντικές παράμετροι. Υπεραντλήσεις και συνέπειες. Παραθαλάσσιοι υδροφορείς και διείσδυση της θάλασσας σ' αυτούς. Ρυπαντική επιδεκτικότητα και τροτότητα των υδροφόρων οριζόντων. Κύριες πηγές ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων υδροφόρων και νερών. Διάδοση των ρύπων.

Προστασία υδροφόρων οριζόντων, πηγών και υδροληπτικών έργων έναντι ρύπανσης-μόλυνσης και εξάντλησης. Ειδικά υδρογεωλογικά θέματα συνδεδεμένα με τη διαχείριση των αποβλήτων και την προστασία των νερών. Αποκατάσταση υδροφόρων οριζόντων (ποιοτική και ποσοτική): αφαίρεση ρύπων με αντλήσεις, αποκλεισμός-εγκλωβισμός, υδραυλική παγίδα, έκπλυση, χημικές μέθοδοι, τεχνητός εμπλουτισμός, κ.α. Καταλληλότητα των νερών για διάφορες χρήσεις. Αλληλεπιδράσεις υπόγειων νερών-τεχνικών έργων.

Διδάσκ.: Α. Καλλιώρας, Επικ. Καθηγητής

Περιβαλλοντική Γεωχημεία (7.3.08.8.1.7)

Γεωχημεία Περιβαλλόντων. Απελευθέρωση κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων στην ξηρά (εδάφη, πετρώματα, γεωλογικοί σχηματισμοί) στη θάλασσα (νερό, ιζήματα) και στον αέρα. Αποσάθρωση. Προϊόντα χημικής αποσάθρωσης. Κύρια στοιχεία - ιχνοστοιχεία στα βιολογικά συστήματα. Σχέση εδάφους-φυτών-ζώων-άνθρωπου. Ρύπανση Περιβάλλοντος, Πηγές ρύπων. Τα ιζήματα ως τελικός αποδέκτης των ρύπων. Τρόποι ενσωμάτωσης των ιχνοστοιχείων στα ιζήματα. Γεωχημική χαρτογράφηση. Ραδιενέργεια Περιβάλλοντος. Γεωχημικοί κύκλοι στοιχείων. Περιβαλλοντική Γεωχημεία και άνθρωπος.

*Διδάσκ. : Μ.Περράκη, Αναπλ. Καθηγήτρια
Σ. Τριανταφυλλίδης, Επικ.Καθηγητής*

Περιβαλλοντική Μεταλλευτική και Λατομική Τεχνολογία (Ειδικά θέματα) (7.1.08.8.1.7)

Οι επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο περιβάλλον: Εισαγωγή, Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, Επιπτώσεις στον άνθρωπο, Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις, Οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την ένταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Οπτική ρύπανση: Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, Συστήματα εκτίμησης της ποιότητας του τοπίου, Σχεδιασμός των μεταλλευτικών έργων με στόχο την ελάχιστη δυνατή αισθητική αλλοίωση του τοπίου.

Δονήσεις εδάφους 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.

Ηχητική ρύπανση: Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, Πηγές πρόκλησης θορύβου στις εκμεταλλεύσεις, Monitoring και συστήματα μέτρησης, Μοντέλα πρόβλεψης, Μέτρα αντιμετώπισης, Ελληνικά και διεθνή όρια.

Αέρια ρύπανση: Εισαγωγή, Θεωρητικό υπόβαθρο, 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. Η BATNEEC στη μεταλλευτική δραστηριότητα.

Αποκατάσταση μεταλλευτικών και λατομικών χώρων: Εισαγωγή, Παράγοντες που επηρεάζουν την αποκατάσταση, Νέες χρήσεις γης, Κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών σχεδίων. Το πρόβλημα των ανενεργών μεταλλευτικών και λατομικών χώρων.

*Διδάσκ. : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Δ. Δαμίγος, Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Αποκατάσταση Ρυπασμένων Εδαφών (7.2.19.8.1.7)

Μέρος I. Εισαγωγικά στοιχεία: Ρύπανση εδαφών – διαστάσεις του προβλήματος, Κατηγορίες ρυπαντών, Χαρακτηριστικά των ρυπασμένων εδαφών, Ανάλυση επικινδυνότητας.

Μέρος II. Τεχνολογίες αποκατάστασης: Τεχνικές απομόνωσης των πηγών ρύπανσης, Φυσικοχημικές διεργασίες απορρύπανσης εδαφών, Τεχνικές χημικής κατεργασίας, Μέθοδοι σταθεροποίησης – στερεοποίησης, Θερμικές μέθοδοι κατεργασίας εδαφών, Βιολογικές μέθοδοι κατεργασίας εδαφών, Άλλες τεχνολογίες εξυγίανσης εδαφών.

Μέρος III. Σχέδιο περιβαλλοντικής αποκατάστασης: Ανάπτυξη ολοκληρωμένου σχεδίου αποκατάστασης ρυπασμένων περιοχών.

Διδάσκ. : Ν. Παπασιώπη, Καθηγήτρια

Τεχνολογία Επεξεργασίας Αερίων Αποβλήτων (7.2.20.8.1.7)

Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά τη δραστηριότητα της μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας. Τύποι και προέλευση των ατμοσφαιρικών (βιομηχανικών και αστικών) ρυπαντών. Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Συγκράτηση ρυπαντών. Νομοθετικά, Διοικητικά και Χωροταξικά μέτρα. Θεωρία και Τεχνολογία (γενικά μέτρα και ειδικές τεχνολογίες) απομάκρυνσης ρυπαντών από αέρια απόβλητα. Διαστασιολόγηση αποκονιωτών. Μέθοδοι απομάκρυνσης αερίων ρυπαντών από αέρια απόβλητα. Συγκράτηση SO₂. Παραγωγή H₂SO₄ και στοιχειακού θείου. Συγκράτηση φθοριούχων, χλωριούχων και αζωτούχων ενώσεων. Δύσσομες πτητικές οργανικές ουσίες, CH₄ και CO.

Κατανάλωση ενέργειας των μονάδων αντιρρύπανσης. Διασκορπισμός αερίων αποβλήτων στην ατμόσφαιρα από καμινάδες. Υπολογισμός καμινάδας. Υπολογισμοί συγκέντρωσης εδάφους. Μοντέλα διασποράς ατμοσφαιρικών ρυπαντών. Οξινή βροχή. Επιλογή τοποθεσίας εγκατάστασης βιομηχανίας. Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αερίων ρύπων. Σημασία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έναντι της ρύπανσης των υδάτων ή της ρύπανσης της ξηράς. Σύγκριση των ξηρών και υγρών μεθόδων καθαρισμού, των αερίων αποβλήτων. Επιλογή μεθόδου καθαρισμού αερίων αποβλήτων. Ανακύκλωση δυσκατέργαστων κόνεων από αέρια απόβλητα στη μεταλλουργική βιομηχανία. Παραδείγματα από τη μεταλλευτική και μεταλλουργική βιομηχανία, τη βιομηχανία εμπλουτισμού, τη βιομηχανία τσιμέντου, ασβέστη, πυριμάχων, αδρανών, κλπ.

Διδάσκ. : Α. Ξενίδης, Καθηγητής

Γεωστατιστική (7.1.15.8.1.7)

Εισαγωγή στη γεωστατιστική. Γεωστατιστικές υποθέσεις. Δομική ανάλυση. Εκτίμηση.

Διακύμανση εκτίμησης. Kriging. Γενικευμένο Kriging. Διακύμανση διασποράς. Σχέση περιεκτικότητας αποθεμάτων. Ανακτήσιμα αποθέματα. Προσομοίωση κοιτάσματος. Εφαρμογές της γεωστατιστικής στην μεταλλευτική έρευνα. Παραδείγματα. Εφαρμογές της γεωστατιστικής στην εκμετάλλευση των μεταλλείων. Παραδείγματα. Εξελίξεις στη γεωστατιστική.

Διδάσκ. : Κ. Μόδης, Καθηγητής

Πρακτική Άσκηση II (7.1.19.9.1.7)

Το θέρος μεταξύ 8ου και 9ου εξαμήνου κάθε σπουδαστής της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών μεταβαίνει σε ένα μεταλλείο ή μεταλλουργία του εσωτερικού ή του εξωτερικού, όπου παραμένει εργαζόμενος για ελάχιστο διάστημα ενός μήνα. Κατά την εκεί παραμονή του, συγκεντρώνει στοιχεία για την εκπόνηση της Μεγάλης Μεταλλευτικής-Μεταλλουργικής Άσκησης (M.M.A.). Αυτή συνίσταται από μία εργασία, που περιγράφει γενικά το υπόψη μεταλλείο ή μεταλλουργία και παράλληλα αντιμετωπίζει σε βάθος ένα ειδικό σχετικό θέμα. Η άσκηση βαθμολογείται ως μάθημα του 9ου εξαμήνου.

Υπεύθυνη: Σ. Αγατζίνη-Λεονάρδου, Καθηγήτρια

II. Μεταλλευτική Τεχνολογία

Υποστήριξη Υπόγειων Έργων (7.1.09.8.1.7)

Εντατική κατάσταση γύρω από υπόγεια επιμήκη ανοίγματα, μέσα σε σκληρό, μαλακό ή συνθλιβόν πέτρωμα, που μακροσκοπικά θεωρείται συνεχές μέσο σε διάδραση με τη στήριξη. Μετατοπίσεις, ζώνες υπερφόρτισης, καταλληλότητα σχήματος διατομής, και απαιτούμενη δύναμη στήριξης με τα στάδια επιβολής της.

Άμεσα μέτρα στήριξης, που βρίσκουν ευρεία χρήση στη συμβατική κατασκευή τόσο διαμήκων όσον και χωρικών υπογείων ανοιγμάτων, όπως χαλύβδινα πλαίσια, επένδυση από σκυρόδεμα, ήλοι. Διαστασιολόγηση, λαμβάνοντας υπόψη τη διάδρασή τους με το περιβάλλον πέτρωμα, για τη διατήρηση της μακροσκοπικής συνέχειας της γεωμάζας ακόμη και μετά την υπερφόρτίσή της. Ανάλυση της συμπεριφοράς του πετρώματος θεωρουμένου ως ασυνεχούς μέσου. Προσδιορισμός της συμπεριφοράς των μεμονωμένων τεμαχίων που σχηματίζονται από συνδυαζόμενα συστήματα διακλάσεων σε ογκοτεμαχισμένα πετρώματα, και των επίπεδων στρωμάτων που σχηματίζονται από τις διακριτές παράλληλες στρώσεις που υπάρχουν συνήθως στα ιζηματογενή πετρώματα. Ανάλυση της συμπεριφοράς του πετρώματος στον ιδιαίτερα ευαίσθητο χώρο του μετώπου της σήραγγας, τόσο λόγω ασυνεχών δομών όσον και λόγω υπερφόρτισης. Μέθοδοι και διαγράμματα υπολογισμού της απαιτούμενης στήριξης, με μέτρα όπως ηλώσεις.

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 εναλασσόμενες κοπές και γομώσεις, και οι ορθοστάτες-δοκοί ή η υδραυλική υποστήριξη για εκμετάλλευση με επιμήκη μέτωπα.

Λειτουργικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά θέματα. Ασκήσεις και εργασίες.

Διδάσκ. : Π.Νομικός, Αναπλ. Καθηγητής

Μηχανική Πετρωμάτων (7.1.10.8.1.7)

Ορισμοί. Το πέτρωμα ως γεωλογικό υλικό. Δομικά χαρακτηριστικά του πετρώματος. Φυσικές ιδιότητες. Αντοχή του πετρώματος σε μονοαξονική και τριαξονική θλίψη. Διαγράμματα τάσης-τροπής. Διασταλτική συμπεριφορά του πετρώματος. Ακουστική εκπομπή. Κριτήρια αστοχίας. Αντοχή σε εφελκυσμό. Διατμητική αντοχή των ασυνεχειών. Μη καταστροφικές δοκιμές μέτρησης ταχύτητας σεισμικών κυμάτων και αναπήδησης σφύρας Schmidt. Βραχομάζα. Ταξινομήσεις βραχομάζας. Εμπειρικές μέθοδοι προσδιορισμού της αντοχής της βραχομάζας. Ανάλυση ευστάθειας βραχωδών πρανών: ολίσθηση κατακλασμένου πετρώματος σε καμπύλη επιφάνεια, ολίσθηση στρωμάτων σε επίπεδο, ολίσθηση τεμαχών σε δύο τεμνόμενα επίπεδα, ανατροπή παρακατακόρυφων δομών. Θεμελιώσεις σε πετρώματα. Ασκήσεις εξάσκηση στο εργαστήριο.

Διδάσκ. : Π. Νομικός, Αναπλ. Καθηγητής

Εξόρυξη Πετρωμάτων II (Εξόρυξη με Μηχανικά Μέσα) (7.1.11.8.1.7)

Εξόρυξη πετρωμάτων με μηχανικά μέσα. Κοπτικά συρόμενου τύπου. Κοπτικά 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). Ωθηση γαιών (dozing). Άροση γαιών (ripping). Απόξεση γαιών (scraping). Μοντέλα πρόβλεψης επίδοσης. Σχεδιασμός κοπτικών κεφαλών.

Υπολογιστικές ασκήσεις. Εργαστηριακές δοκιμές κοπής πετρωμάτων.

Διδάσκ. : Θ. Μιχαλακόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής

Τεχνολογία Γεωτρήσεων (7.1.12.8.1.7)

Περιστροφική διάτρηση. Μηχανολογικός εξοπλισμός. Εισαγωγή στον σχεδιασμό των γεωτρήσεων. Εκτίμηση γεωμηχανικών παραμέτρων. Ρευστά διάτρησης. Κοπτικά άκρα.

Σχεδιασμός διατρητικής στήλης. Σχεδιασμός σωλήνωσης. Τιμέντωση γεωτρήσεων. Κεκλιμένες & οριζόντιες γεωτρήσεις. Ολοκλήρωση γεωτρήσεων. Ανάλυση & εκτίμηση κόστους διάτρησης. Νέες τεχνολογίες στην όρυξη γεωτρήσεων.

Διδάσκ. : Σ. Σταματάκη, Καθηγήτρια

Β.Γαγγάνης, Επικ.Καθηγητής

Συστήματα Φόρτωσης-Μεταφοράς σε Τεχνικά Έργα-Μεταλλεία (7.1.13.8.1.7)

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.

Διδάσκ. : Θ. Μιχαλακόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής

Μάρμαρα και Βιομηχανικά Ορυκτά (7.1.14.8.1.7)

Ο κλάδος μαρμάρου στην Ελλάδα - Ιστορική αναδρομή - Είδη μαρμάρων και διακοσμητικών λίθων - Κοιτάσματα μαρμάρων στον Ελλαδικό χώρο - Ιδιότητες και προδιαγραφές μαρμάρων -

Έρευνα μαρμαρικών κοιτασμάτων - Εκμετάλλευση λατομείων μαρμάρου (αποκάλυψη - μέθοδοι εξόρυξης και ορθογωνισμού ογκομαρμάρων) - Επεξεργασία μαρμάρων (σχίσιμο, κοπή, λείανση) - Παραγωγή υποπροϊόντων. Βιομηχανικά Ορυκτά.

*Διδάσκ. : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

III. Γεωτεχνολογία

Τεχνική Γεωλογία II (7.3.09.8.1.7)

Τεχνικογεωλογικές μελέτες (στάδια, φάσεις, τεχνικογεωλογικοί χάρτες – τομές), Συμπεριφορά των υγείων, αποσαθρωμένων και διερρηγμένων πετρωμάτων (τεχνικογεωλογική περιγραφή, ιδιότητες ασυνεχειών, μικροτεκτονική ανάλυση, δίκτυο Schmidt, δυνητικές αστοχίες). Ταξινόμηση βραχομάζας. Χρήσεις των βραχωδών σχηματισμών σαν αδρανή υλικά. Περιβαλλοντική ένταξη τεχνικών έργων. Τεχνική Γεωλογία φραγμάτων και λιμνοδεξαμενών (τύποι ταμιευτήρων, ορολογία, κατανομή δυνάμεων, τεχνικογεωλογική και υδρογεωλογική συμπεριφορά σχηματισμών θεμελίωσης). Τεχνικογεωλογικές έρευνες γραμμικών έργων (δρόμων, σιδηροδρομικών γραμμών, αγωγών, κλπ). Τεχνικογεωλογικές έρευνες στον αστικό και περιφερειακό σχεδιασμό.

Διδάσκ., Κ. Λουπασάκης, Αναπλ. Καθηγητής

Εδαφομηχανική και Στοιχεία Θεμελιώσεων (1.4.20.8.1.7)

Δομή των εδαφών. Φυσικά χαρακτηριστικά, κοκκομετρική διαβάθμιση, όρια Atterberg, συστήματα κατάταξης. Αρχή των ενεργών τάσεων, επί τόπου εντατική κατάσταση. Διαπερατότητα, προβλήματα υπογείου ροής. Διανομή των τάσεων, παραμορφωσιμότητα υπό αστράγγιστες και στραγγιζόμενες συνθήκες, θεωρία στερεοποίησης. Προβλήματα διατμητικής αντοχής και εργαστηριακή προσομοίωση. Ευστάθεια εδαφικών πρανών.

Διδάσκ. : Κ. Λουπασάκης, Αναπλ. Καθηγητής

IV. Μεταλλουργικές Διεργασίες

Μεταλλουργία Σιδήρου II (7.2.21.8.1.7)

Υπολογισμοί στην ψυκαμίνου. Προϊόντα της ψυκαμίνου και διάθεσή τους. Ανταλλαγή θερμότητας και χημικές αντιδράσεις. Αντιδράσεις εντός του φρέατος, εντός της βάσεως και εντός του χωνευτηρίου. Τεχνική λειτουργίας. Εκκίνηση. Κανονική πορεία. Προσωρινή διακοπή και επανάλυση της λειτουργίας. Σταμάτημα. Επίδραση διαφόρων παραμέτρων και μελλοντικές τάσεις. Θερμοκρασία και υγρασία αέρος. Προσθήκη υδρογονανθράκων. Εμπλουτισμός σε οξυγόνο. Πίεση κορυφής. Πυρίμαχα της ψυκαμίνου. Υπολογισμοί της ψυκαμίνου.

Παραγωγή χάλυβα. Μέθοδοι KMS, ηλεκτρικής καμίνου τόξου (συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος) και K ES. Θεωρία και τεχνολογία. Τεχνολογία κάδου. Τεχνολογία χύτευσης. Χύτευση σε κόκκους, σε καλούπια και συνεχής χύτευση.

Παραγωγή σιδηροκραμάτων και ανοξειδωτού χάλυβα. Θεωρία και τεχνολογία. Ηλεκτρική κάμινος αναγωγικής τήξης. Παραγωγή FeSi, FeMn, SiMn, FeNi, FeCr, κλπ. Παραγωγή ανοξειδωτού χάλυβα. Μέθοδοι ηλεκτρικής καμίνου, AOD, VOD και OBM. Παραγωγή σιδηροκραμάτων και ανοξειδωτού χάλυβα στην Ελλάδα. Τεχνολογία πλάσματος στη μεταλλουργία σιδήρου και χάλυβα. Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα, βιομηχανικές εφαρμογές. Πυρηνική χαλυβουργία. Τελευταίες εξελίξεις και προοπτικές στη μεταλλουργία σιδήρου και χάλυβα.

Διδάσκ.: Α. Ξενίδης, Καθηγητής

Υδρομεταλλουργία (7.2.22.8.1.7)

Ειδικά Υδρομεταλλουργικά Θέματα (εκχύλιση οξειδωμένων και πυριτικών μεταλλευμάτων, εκχύλιση θειούχων μεταλλευμάτων, επιλογή υλικών για υδρομεταλλουργικά εργοστάσια, ανάλυση βιομηχανικών υδρομεταλλουργικών διαγραμμάτων ροής). *Δέκα (10) Εργαστηριακές Ασκήσεις:*

1. Ζύγιση – δειγματοληψία μεταλλεύματος, 2. Χημική ανάλυση μεταλλεύματος (διαλυτοποίηση-σύντηξη – αραίωση – ανάλυση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης), 3. Ορυκτολογική ανάλυση μεταλλεύματος με περιθλασιμετρία ακτίνων X και ηλεκτρονική μικροσκοπία, 4. Εκχύλιση μεταλλεύματος με ανάδευση πολφού. Εφαρμογή: Εκχύλιση λατερίτη, 5. Εκχύλιση μεταλλεύματος σε στήλη μετά από συσσωμάτωση (προσομοίωση εκχύλισης σε σωρούς). Εφαρμογή: Εκχύλιση λατερίτη, 6. Εκχύλιση μεταλλεύματος υπό πίεση. Εφαρμογή: Εκχύλιση λατερίτη, 7. Απομάκρυνση μεταλλικής “ακαθαρσίας” από μεταλλοφόρο διάλυμα με χημική καταβύθιση. Εφαρμογή: Απομάκρυνση Fe^{3+} ως υδροξειδίου $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ και ως γκαιτίτου ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) – σύγκριση ιδιοτήτων, 8. Καταβύθιση μετάλλων από μεταλλοφόρο διάλυμα, ως θειούχων ενώσεων με τη χρήση θειοαναγωγικών βακτηρίων (βιοκαταβύθιση). Εφαρμογή: Καταβύθιση Fe^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , 9. Ανάκτηση χρησίμου μετάλλου από μεταλλοφόρο διάλυμα με οργανικούς διαλύτες. Εφαρμογή: Ανάκτηση Co^{2+} με Cyanex 272, 10. Ανάκτηση χρησίμου μετάλλου από μεταλλοφόρο διάλυμα με ηλεκτρόλυση. Εφαρμογή: Ηλεκτρανάκτηση νικελίου από θειικό διάλυμα.

Διδάσκ. : Στ. Αγατζίνη-Λεονάρδου, Καθηγήτρια

Τεχνολογία Παραγωγής Τσιμέντου και Σκυροδέματος (7.2.39.8.1.7)

Η ελληνική βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου. Πρώτες ύλες παραγωγής τσιμέντου-μέθοδοι παραγωγής. Εξισώσεις Bogue και μέθοδος Rietveld. Μαθηματικές μέθοδοι προσδιορισμού της κατάλληλης σύνθεσης πρώτων υλών στην τσιμεντοβιομηχανία. Οι διεργασίες ελάττωσης μεγέθους στην τσιμεντοβιομηχανία, εξισώσεις υπολογισμού καταναλισκόμενης ενέργειας στη λειοτρίβηση και την άλεση. Μέθοδοι παραγωγής τσιμέντου, τύποι τσιμέντων και χρήσεις. Οι μεταλλουργικές διεργασίες στη διαδικασία παραγωγής τσιμέντου. Η χημική συμπεριφορά του τσιμέντου στην παραγωγή και χρήση του σκυροδέματος.

Μέθοδοι παραγωγής αδρανών υλικών σκυροδέματος. Μέθοδοι ελέγχου καταλληλότητας αδρανών υλικών σκυροδέματος (κοκκομετρική σύνθεση, σχήμα, ορυκτολογικά χαρακτηριστικά, αντοχή κλπ.). Ελληνικά και διεθνή πρότυπα ελέγχου καταλληλότητας αδρανών (Aggregate testing Standards). Περιβαλλοντική θεώρηση των διαδικασιών παραγωγής και χρήσης του τσιμέντου και του σκυροδέματος. Σχεδιασμός και οικονομοτεχνική ανάλυση μονάδων παραγωγής αδρανών υλικών.

Διδάσκ. : Κ. Τσακαλάκης, Καθηγητής

Χημική Κινητική (7.2.24.8.1.7)

Βασικές έννοιες χημικής κινητικής. Μαθηματικός χαρακτηρισμός κινητικών συστημάτων. Πειραματικές τεχνικές στις κινητικές μελέτες. Ερμηνεία πειραματικών αποτελεσμάτων. Κατάλυση. Κινητική συστημάτων στερεού-ρευστού, στερεού-στερεού, υγρού-υγρού, υγρού-αερίου. Εφαρμογή στη μεταλλουργία.

Διδάσκ. : Η. Χαλικιά, Καθηγήτρια

Τεχνικές Εξαγωγικής Μεταλλουργίας (7.2.25.8.1.7)

Εργαστηριακές Ασκήσεις στα παρακάτω αντικείμενα: Τήξη και μέτρηση υψηλών θερμοκρασιών. Οξειδωτική φρύξη. Αναγωγική φρύξη. Διαφορική θερμική ανάλυση. Εκχύλιση φρύγματος χαλκοπυρίτη. Βιοεκχύλιση. Εξαγωγή μετάλλου με οργανικό διαλύτη. Μέτρηση ιοντοεναλλακτικής ικανότητας ζεολίθου. Ηλεκτρόλυση.

Διδάσκ. : Η. Χαλικιά, Καθηγήτρια και όλο το διδακτικό προσωπικό του εργαστηρίου

V. Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

Μεταλλουργία, Τεχνολογία και Έλεγχος Συγκολλήσεων (7.2.26.8.1.7)

Οι συγκολλήσεις και οι εφαρμογές τους. Τεχνικές συγκολλήσεων και η ταξινόμησή τους. Το ηλεκτρικό τόξο και οι πηγές συγκόλλησης. Συγκόλληση τόξου με καταναλισκόμενα ηλεκτρόδια. Θερμικά φαινόμενα κατά τη συγκόλληση. Μεταλλουργία των συγκολλήσεων. Υπολειπόμενες τάσεις και παραμορφώσεις κατά τη συγκόλληση. Συγκολλήσεις με προστασία αερίου, TIG, MIG, MAG, συγκόλληση με πλάσμα. Τεχνική βυθισμένου τόξου και σκληρές επικαλύψεις. Συγκόλληση με ηλεκτρική αντίσταση. Συγκόλληση με δέσμη ηλεκτρονίων και με ακτίνες λέιζερ. Θερμοχημική συγκόλληση. Κοπή. Συγκόλληση σε στερεά κατάσταση. Η συγκόλληση κοινών, κραματωμένων, και ανοξειδώτων χαλύβων. Η συγκόλληση χυτοσιδήρων. Η συγκόλληση αλουμινίου, χαλκού και άλλων μη-σιδηρούχων μετάλλων και κραμάτων. Στοιχεία επιθεώρησης και ελέγχου των συγκολλήσεων. Στοιχεία σχεδιασμού των συγκολλήσεων. Προστασία για την ασφάλεια και την υγεία των συγκολλητών.

Διδάσκ. Σπ. Παπαευθυμίου, Επικ. Καθηγητής

Κεραμικά Υλικά (7.2.27.8.1.7)

Εισαγωγή, Κατηγορίες κεραμικών-Εφαρμογές, Πρώτες ύλες, Μικροδομή κεραμικών, Σχηματισμός και δομή της υάλου, Διαγράμματα ισορροπίας φάσεων, Ανακρυστάλλωση-μεγέθυνση κρυσταλλιτών, Πυροσυσσωμάτωση, Μετασχηματισμοί φάσεων σε κεραμικά υλικά, Ιδιότητες των κεραμικών (μηχανικές, θερμικές, οπτικές), Τεχνολογίες παραγωγής κεραμικών (προετοιμασία πρώτων υλών, τεχνολογίες μορφοποίησης, ξήρανση, τεχνολογίες πυροσυσσωμάτωσης, χαρακτηρισμός ιδιοτήτων), Προϊόντα, Παραδοσιακά κεραμικά-Πορσελάνη-Γενικές προδιαγραφές, Προηγμένα κεραμικά-Ιδιότητες και εφαρμογές κυριότερων κεραμικών-τεχνολογικές απαιτήσεις για μηχανικές, βιολογικές, χημικές εφαρμογές, Ηλεκτρονικά κεραμικά.

Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια

Πολυμερή και Σύνθετα Υλικά (7.2.28.8.1.7)

Εισαγωγή στη δομή των πολυμερών. Χημεία μακρομορίων. Κρυσταλλικότητα. Μηχανική και θερμομηχανική συμπεριφορά των πολυμερών. Ιξωδοελαστικότητα. Ρεολογία. Παραμόρφωση και θραύση. Πολυμερισμός, τύποι πολυμερών, πλαστικά, ελαστομερή, ίνες, εφαρμογές. Σύνθετα υλικά. Ενισχυμένα σύνθετα υλικά. Σύνθετα υλικά με ινώδη ενίσχυση. Δεσμός μεταξύ ίνας και πολυμερούς μήτρας. Σύνθετα υλικά με μεταλλική ή με κεραμική μήτρα. Σύνθετα υλικά άνθρακα-άνθρακα.

Διδάσκ. : Ε. Μητσούλης, Καθηγητής

Στερεοποίηση, Χύτευση και Μη Καταστροφικός Έλεγχος (7.2.29.8.1.7)

Τηγμένα μεταλλικά υλικά και περιβάλλον, ομογενής και ετερογενής πυρηνοποίηση, στερεοποίηση στερεού διαλύματος, διαφορισμός, ευτηκτική και περιτηκτική στερεοποίηση, άμορφα μεταλλικά υλικά, θερμική ανάλυση, χύτευση με άμμο, χύτευση υπό πίεση, συνεχής χύτευση, φυγόκεντρος χύτευση, χύτευση μονοκρυστάλλου υπερθέρμανση, φλογιση ρωγμάτωση και συρρίκνωση. Ποιοτικός έλεγχος των χυτών μεταλλικών υλικών με τεχνικές μη-καταστρεπτικού ελέγχου (ραδιογραφία, υπέρηχοι κλπ.).

Διδάσκ. : Σπ. Παπαευθυμίου, Επικ. Καθηγητής

Ηλεκτρονικά Υλικά (7.2.30.8.1.7)

Θεωρία: Ημιαγώγιμες διατάξεις και υλικά. Αγώγιμες και υπεραγώγιμες διατάξεις και υλικά. Μαγνητικές διατάξεις και υλικά. Τεχνικές κατασκευής μητρικών κραμάτων και υποστρωμάτων. Τεχνικές προσμίξεων και οξειδώσεων. Τεχνικές ανάπτυξης υμενίων και ινών. Τεχνικές λιθογραφίας και χάραξης. Τεχνικές πακεταρίσματος. Η ηλεκτρονική βιομηχανία στην Ελλάδα.
Εργαστήριο: Εφαρμογές ημιαγώγιμων υλικών. Εφαρμογές αγώγιμων υλικών. Εφαρμογές μαγνητικών υλικών. *Εργασία:* Πειραματική εφαρμογή και γραπτή παρουσίαση εφαρμογής.

Διδάσκ. : Ε. Χριστοφόρου, Καθηγητής

Μετασχηματισμοί Φάσεων (7.2.50.9.1.7)

Θερμοδυναμική και διαγράμματα φάσεων - Διάχυση στη στερεά κατάσταση - Μετασχηματισμοί φάσεων υπό την επίδραση της διάχυσης: ομογενής και ετερογενής πυρηνοποίηση, ανάπτυξη των κατακρημνισμάτων, στροβιλώδης αποσύνθεση, κυτταρικός και μαζικός μετασχηματισμός, μετασχηματισμοί τάξης - Μαρτενσιτικός μετασχηματισμός.

Διδάσκ. : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής

Μαθήματα Δεξαμενής 8^{ου} Εξαμήνου

Επιστήμη και Τεχνολογία Γεωθερμικών Πεδίων (7.3.10.8.2.7)

Θερμότητα του εσωτερικού της γης και θερμική ροή. Κατηγορίες περιοχών με αυξημένη 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. Εκτίμηση συμπεριφοράς γεωθερμικών πεδίων. Ανάπτυξη γεωθερμικών πεδίων. Η γεωθερμία στην Ελλάδα. Εφαρμογές – Χρήσεις γεωθερμικής ενέργειας. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις – Προστασία. Ανάλυση Κόστους. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ο ρόλος της γεωθερμίας. Νομοθετικό και χρηματοδοτικό πλαίσιο.

*Διδάσκ. : Σ. Σταματάκη, Καθηγήτρια
Γ. Αποστολόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής
Α. Καλλιώρας, Επικ. Καθηγητής
Β.Γαγάνης, Επικ.Καθηγητής*

Μεταλλευτική Οικονομία (7.1.16.8.1.7)

Ο ρόλος της μεταλλευτικής βιομηχανίας στην Ελληνική οικονομία. Παράγοντες που επιδρούν στην παραγωγή και κατανάλωση των ορυκτών πρώτων υλών. Υποκατάσταση και ανακύκλωση μετάλλων, κλπ. Εμπορία και διαμόρφωση των τιμών των μεταλλευμάτων και λοιπών ορυκτών πρώτων υλών. Μονοπώλια, ολιγοπώλια, καρτέλ παραγωγών και καταναλωτών ορυκτών πρώτων υλών. Ορυκτοί πόροι και αποθέματα ορυκτών πρώτων υλών. Γεωπολιτική κατανομή της παραγωγής και κατανάλωσης των κυριοτέρων ορυκτών πρώτων υλών. Σημασία του οικονομικού παράγοντα στην εκμετάλλευση. Εκτίμηση ποιότητας και ποσότητας αποθεμάτων. Διαχρονική αξία του χρήματος. Εκτίμηση αξίας μεταλλείου.

*Διδάσκ. : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Δ. Δαμίγος, Καθηγητής*

Ρυθμίσεις και Αυτόματος Έλεγχος (7.2.32.8.1.7)

Εισαγωγή. Βασικές αρχές. Μαθηματικές μέθοδοι για συστήματα αυτόματου ελέγχου. Δυναμική συμπεριφορά συστημάτων. Μετρήσεις. Όργανα ελέγχου και σχεδιασμός τους. Μέθοδοι εκτίμησης σταθερότητας συστημάτων. Εφαρμογές αυτόματου ελέγχου και ρύθμισης στο σχεδιασμό συστημάτων αυτόματου ελέγχου.

Διδάσκ. : Ε. Μητσούλης, Καθηγητής

Γεωλογία και Κοιτασματολογία της Ελλάδας (7.3.11.8.1.7)

Ευρύτερο γεωλογικό πλαίσιο του ελλαδικού χώρου. Οργάνωση και εξέλιξη του αλπικού συστήματος της Τηθύος και θέση της Ελλάδας εντός αυτού. Προαλπική-αλπική Ελλάδα. Γεωλογική διάρθρωση του ελλαδικού χώρου σε εσωτερικές και εξωτερικές ελληνίδες με τις επιμέρους γεωτεκτονικές ζώνες. Γεωλογικοί χαρακτήρες και παλαιογεωγραφική εξέλιξη αυτών. Κοιτασματογένεση στις εσωτερικές ελληνίδες. Περιγραφή των σημαντικότερων κοιτασμάτων: χρωμίτες-λευκόλιθοι-σιδηρονικελιούχα λατεριτικά κοιτάσματα-μικτά θειούχα-μάρμαρα. Κοιτασματογένεση στις εξωτερικές ελληνίδες. Περιγραφή των σημαντικότερων κοιτασμάτων: βωξιτικά κοιτάσματα-εβαπορίτες.

Μεταλικοί σχηματισμοί: μολασσικοί, νεογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμοί.

Κοιτασματογένεση στους μεταλτικούς σχηματισμούς. Περιγραφή των σημαντικότερων

κοιτασμάτων.

Κοιτασματογενετικές επαρχίες και εποχές. Προοπτικές ανάπτυξης του ορυκτού πλούτου της Ελλάδας.

*Διδάσκ. : Κ.Αθανασάς Επικ.Καθηγητής,
Σ. Τριανταφυλλίδης, Επικ.Καθηγητής*

Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα (7.3.12.8.1.7)

Χημισμός, ορυκτολογική σύσταση, ιστός-υφή, παραγένεση, γενετικοί τύποι, οριακή περιεκτικότητα, παγκόσμια παραγωγή και αποθέματα, κύριες χρήσεις των παρακάτω βιομηχανικών ορυκτών και πετρωμάτων: Μπεντονίτης, Καολίνης, Αργιλοχώματα, Ζεόλιθοι, Βαρύτης-Βιθερίτης, Φθορίτης, Αμιάντος, Μαγνησίτης, Τάλκης, Άστριοι, Εβαπορίτες, Κίσσηρις, Σμύριδα-Κορούνδιο, Περλίτης, Φωσφάτα, Χαλαζίας, Ασβεστόλιθοι, Δολομίτες, Μάρμαρα, Αδρανή.

Διδάσκ. : Μ.Περράκη, Αναπλ.Καθηγήτρια

Στοιχεία Μηχανουργικών Κατεργασιών (7.2.33.8.1.7)

Εισαγωγή. Βασικά στοιχεία θεωρίας (σχηματισμός αποβλήτου, δυνάμεις/ισχύς κοπής, ποιότητα επιφάνειας, φθορά εργαλείων, υγρά κοπής). Εργαλεία κοπής. Συμβατικές μηχανουργικές κατεργασίες (τόρνος, δρόπανο, πλάνη, φρέζα, γριναζοκόπτες, φρεζοδρόπανα, μηχανές αυλακώσεων, πρέσσα κοπής, λειαντικές μηχανές). Μη-συμβατικές μηχανουργικές κατεργασίες (ηλεκτροδιάβρωση, υπέρηχοι, υδατοκοπή, ηλεκτρικός σπινθήρας, ηλεκτροχημική κατεργασία, χρήση δέσμης ηλεκτρονίων, χρήση laser, άλλες μέθοδοι).

Συστήματα ελέγχου εργαλειομηχανών. Κατεργασιμότητα διαφόρων υλικών. Εφαρμογές στην παραγωγή (σχεδιασμός προϊόντος / επιλογή υλικού, επιλογή μεθόδου / επιλογή εργαλειομηχανής, επιλογή εργαλείων κοπής, προσδιορισμός παραμέτρων κατεργασίας). Μηχανουργικές μετρήσεις.

Διδάσκ. : Ε. Χριστοφόρου, Καθηγητής

Γεωδαισία και Τοπογραφία Μεταλλείων (6.1.92.8.1.7)

Εισαγωγή στη γεωδαισία. Σχήμα και μέγεθος της γης. Επιφάνειες αναφοράς. Γεωειδές. Ελλειψοειδές αναφοράς. Οριζόντιο επίπεδο αναφοράς. Συστήματα αναφοράς στη γεωδαισία και τοπογραφία. Ορθογώνιο σύστημα αναφοράς. Αποτυπώσεις γηπέδων - ευρύτερων εκτάσεων. Μέθοδοι αποτυπώσεων. Ταχυμετρία. Όργανα μέτρησης γωνιών - αποστάσεων. Υπολογισμοί στο ορθογώνιο σύστημα αναφοράς. Σημεία αναφοράς. Πολυγωνομετρία. Τριγωνισμός. Οργάνωση μετρήσεων. Όργανα. Το δορυφορικό σύστημα GPS (Global Positioning System). Μέθοδοι πύκνωσης τριγωνομετρικών σημείων. Εμπροσθοτομία. Οπισθοτομία. Υψομετρία. Μέθοδοι, όργανα. Μέση στάθμη θάλασσας. Σχεδίαση - απόδοση τοπογραφικού σχεδίου. Υπολογισμός εμβαδών - όγκων. Αποτυπώσεις στοών - σπηλαίων. Υπόγειες αποτυπώσεις. Μεθοδολογία - Όργανα. Χαράξεις αξόνων (ευθειών, καμπύλων τόξων). Χάρτες: ανάγνωση - χρήση.

Διδάσκ. : Μ. Τσακίρη, Αναπλ. Καθηγήτρια

Τεχνολογία Στερεάς Κατάστασης (7.2.07.8.1.7)

Βασικές αρχές κρυσταλλογραφίας – Άμορφα στερεά υλικά – Εισαγωγή στη θεωρία των ζωνών. Ηλεκτρικές, διηλεκτρικές, θερμοηλεκτρικές, μαγνητικές, οπτικές και θερμικές ιδιότητες των

στερεών υλικών. Μαγνητικά κράματα – ημιαγώγιμες διατάξεις – οπτοηλεκτρονικά υλικά. Διάχυση στη στερεά κατάσταση. Μεταλλουργικές εφαρμογές διάχυσης.

Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια

Περιβάλλον και Ανάπτυξη (Διατμηματικό)

Ανάπτυξη και Περιβάλλον (νομικές, κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές και πολιτισμικές συνιστώσες), Βιώσιμη ανάπτυξη και κριτικές θεωρήσεις, Περιβαλλοντικές και αναπτυξιακές πολιτικές, Διαχειριστικά και Τεχνολογικά Εργαλεία (Δυνατότητες – Αδυναμίες)- Περιβαλλοντική οικονομία, Ανάλυση συγκεκριμένων περιοχών - περιστατικών ανάπτυξης- περιβάλλοντος-πρακτικών αντιμετώπισης,

Προτεινόμενες ενδεικτικές υποπεριοχές - cases

Χωροθέτηση ΧΥΤΑ & εναλλακτικές λύσεις διαχείρισης, Παγκόσμια κλιματική αλλαγή- ενέργεια- καταστροφή του όζοντος- ατμοσφαιρική ρύπανση, Λιγνίτης, φυσικό αέριο ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Τουριστική ανάπτυξη και περιβάλλον, Γεωργική ανάπτυξη και περιβάλλον, Εντατική γεωργία και υδατικοί πόροι, Μεταφορές και περιβάλλον, Δίκτυα υψηλής τάσης / κινητή τηλεφωνία – επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

*Διδασκ.: Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Κ. Τσακαλάκης, Καθηγητής
Μ. Τσέζος, Καθηγητής
Δ. Δαμίγος, Καθηγητής*

I. Περιβαλλοντική Μηχανική και Γεωπεριβάλλον

Τεχνολογία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (7.2.34.9.1.7)

Φυσικές και βιολογικές τεχνικές επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Σχεδιασμός των αντιστοίχων εγκαταστάσεων. Ανάλυση βιολογικών αντιδραστήρων.

Διδάσκ. : Μ. Τσέζος, Καθηγητής

Διάθεση Στερεών Αποβλήτων – Ανακύκλωση Υλικών (7.1.17.9.1.7)

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 διαχωρισμού, εξοπλισμός κλπ.), Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών (μέθοδοι διαχωρισμού, εξοπλισμός, κομποστοποίηση, πυρόλυση, αεριοποίηση κλπ.), Οικονομική ανάλυση, Διαγράμματα ροής επεξεργασίας, 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.

*Διδάσκ. : Γ. Αναστασάκης, Καθηγητής
Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής*

Περιβαλλοντική Χημεία και Μηχανισμοί Κινητικότητας Ρύπων (7.2.35.9.1.7)

Εισαγωγή: Περιβαλλοντική χημεία. Ρύπανση περιβάλλοντος. Η κινητικότητα των ρύπων και οι παράγοντες που καθορίζουν την τελική τους «τύχη» στο περιβάλλον.

Υδατική χημεία–κινητικότητα ρύπων στην υδατική φάση Οξέα και βάσεις, Το pH ως κύρια μεταβλητή, Το διοξείδιο του άνθρακα στο νερό, ιοντικά ισοζύγια, Διαλυτότητα–Διαγράμματα. Μέταλλα στο νερό. Διαγράμματα υδρόλυσης. Η συνύπαρξη των φάσεων στην ισορροπία. Μεταλλικά ιόντα σε υδατικά διαλύματα. Συμπλοκοποίηση. Σημασία φαινομένων οξειδοαναγωγής. Εξίσωση Nernst και χημική ισορροπία. Ορια του pE στο νερό. Τιμές pE σε φυσικά νερά. Διαγράμματα pE-pH. Συμπεράσματα : Φυσικο-χημικοί μηχανισμοί κινητικότητας-ακινητοποίησης ρύπων στην υδατική φάση

Βιοχημικές περιβαλλοντικές διεργασίες: Υδατικές βιοχημικές διεργασίες. Βιοαποικοδόμηση οργανικής ύλης. Μικροβιακές μεταβολές αζώτου, φωσφόρου, θείου, μετάλλων και μεταλλοειδών, Μικροβιακή «διάβρωση», Μικροβιακή γένεση οξύτητας, Μικροβιακές μετατροπές αλογονούχων και οργανοαλογονωμένων ενώσεων, Οι βιοχημικές διεργασίες ως μηχανισμοί κινητικότητας –ακινητοποίησης ρύπων.

Ατμοσφαιρική χημεία-μηχανισμοί κινητικότητας ρύπων στην ατμόσφαιρα:

Σύσταση και δυναμική της ατμόσφαιρας, Χημικές και φωτοχημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα το οξειδωτικό περιβάλλον, Οξεο-βασικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα, Το ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα, Το νερό στην ατμόσφαιρα, Σωματίδια στην ατμόσφαιρα, Ανόργανοι αέριοι ρύποι, Οργανικοί αέριοι ρύποι, Μηχανισμοί μετατροπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, Μηχανισμοί αποχωρισμού ρύπων από την ατμόσφαιρα.

Διδάσκ. Ε. Ρεμουντάκη, Καθηγήτρια

Διαχείριση Περιβάλλοντος – Νομοθεσία (7.1.18.9.1.7)

Διαχείριση του Περιβάλλοντος: Εισαγωγή, Περιβάλλον και Βιομηχανική δραστηριότητα, Βασικές Αρχές Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης: Ορισμοί, Βασικές Αρχές Περιβαλλοντικών Συστημάτων, Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO, Εφαρμογή των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Γενικά και Ειδικά ζητήματα.

Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων: Εισαγωγή, Συστήματα Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Environmental Impact Assessment – EIA), Βασικά Κεφάλαια ενός Συστήματος EIA, Εξειδικευμένα Συστήματα Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Βιοτικό και Αβιοτικό, Αξιολόγηση των Εναλλακτικών Σχεδίων.

Ανάλυση Κόστους – Οφέλους: Βασικές αρχές, Ορισμοί, Κόστος Εφαρμογής, Άμεσα και Έμμεσα Κόστη Κατασκευής και Λειτουργίας, Οικονομικά Κριτήρια Αξιολόγησης (NPV, IRR, κ.λπ.), Ανάλυση Ευαισθησίας.

Περιβαλλοντική Οικονομία: Η Οικονομική Αποτίμηση του Περιβάλλοντος, Ιστορική Αναδρομή, Ορισμοί, Μέθοδοι Άμεσης και Έμμεσης Αποτίμησης του Περιβάλλοντος, Πεδία Εφαρμογής Μεθόδων.

Πολυκριτηριακή Ανάλυση: Βασικές αρχές, Εφαρμογές των Πολυκριτηριακών Μεθόδων, Εκτίμηση των Συντελεστών Βαρύτητας, Μη-συνεχείς Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Ανάλυσης, Συνεχείς Πολυκριτηριακές Μέθοδοι Ανάλυσης, Ειδικά Ζητήματα.

Ανάλυση Επικινδυνότητας: Βασικές αρχές, Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης Επικινδυνότητας, Η Μέθοδος Monte Carlo, Διαχείριση ασαφών δεδομένων (Fuzzy Data), Κατασκευή ενός Μοντέλου Ανάλυσης Επικινδυνότητας, Δημιουργία Κατανομών από τα Δεδομένα και από τη Γνώμη Ειδικών, Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα.

Περιβαλλοντική Πολιτική: Εισαγωγή, Ορισμοί, Περιβάλλον και Παγκοσμιοποίηση, Διεθνείς Τάσεις, Εργαλεία Ελέγχου και Εφαρμογής της Περιβαλλοντικής Πολιτικής, Πράσινοι Φόροι.

Περιβαλλοντική Νομοθεσία: Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), Στάδια Έγκρισης ΜΠΕ, Αποτελεσματικότητα των ΜΠΕ, Περιβάλλον και Μεταλλεία: Ειδικές νομοθετικές διατάξεις.

*Διδάσκ.: Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Δ. Δαμίγος, Καθηγητής*

II. Μεταλλευτική Τεχνολογία

Εφαρμοσμένη Γεωφυσική (7.1.20.9.1.7)

Θεμελιώδεις αρχές, δυνατότητες και πεδία εφαρμογής της Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής. Γεωφυσικές μέθοδοι διασκόπησης: Βαρυτομετρική. Μαγνητική. Ηλεκτρικές (Ηλεκτρικής Ειδικής Αντίστασης, Επαγόμενης Πόλωσης, Φυσικού Δυναμικού). Ηλεκτρομαγνητικές (Γεωραντάρ). Σεισμικές (Ανάκλασης, Διάθλασης). Γεωφυσικές καταγραφές εντός γεωτρήσεων. Όργανα μετρήσεων. Τεχνική διεξαγωγής των γεωφυσικών διασκοπήσεων. Επεξεργασία και ερμηνεία των γεωφυσικών μετρήσεων και απεικόνιση των αποτελεσμάτων με σχετικά διαγράμματα, τομές και γεωφυσικούς χάρτες. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη γεωφυσική έρευνα. Πρακτικές εφαρμογές. Παραδείγματα. Εργαστηριακές Ασκήσεις, στο ύπαιθρο και στο Εργαστήριο, εφαρμογής των ανωτέρω γεωφυσικών μεθόδων.

*Διδάσκ. : Σ. Σταματάκη, Καθηγήτρια
Γ. Αποστολόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής*

Σχεδιασμός Υπαιθρίων Εκμεταλλεύσεων (7.1.21.9.1.7)

Ορισμοί. Χαρακτηριστικά υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων. Σχέση αποκάλυψης. Μέθοδοι εφαρμοζόμενες στις βασικές φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας (εξόρυξη, φόρτωση, μεταφορά, απόθεση). Οικονομική επίπτωση κλίσης πρανών. Ευστάθεια πρανών. Σχεδιασμός υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων. Προγραμματισμός παραγωγής. Ειδικές περιπτώσεις υπαιθρίων εκμεταλλεύσεων: λιγνιτορυχεία, λατομεία μαρμάρου, εξόρυξη προσχωματικών κοιτασμάτων.

*Διδάσκ. : Γ. Παναγιώτου, Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

Τεχνικές Διάνοιξης Σηράγγων (7.1.22.9.1.7)

Ιστορική εξέλιξη της σηραγγοποιίας. Είδη, μορφές, διάταξη και χαράξεις σηράγγων και υπόγειων χώρων. Γεωτεχνική έρευνα και χαρακτηρισμός της γεωμάζας. Συμβατική διάνοιξη με χρήση εκρηκτικών υλών σε ευσταθή πετρώματα. Η Νορβηγική μέθοδος. Μεγάλα υπόγεια ανοίγματα. Συμβατική μηχανική διάνοιξη βαθιών σηράγγων με τη NATM ή την ADECO-RS. Μέτρα βελτίωσης και προϋποστήριξης. Συμβατική μηχανική διάνοιξη αβαθών σηράγγων με την SCL ή τη LASERSHELL. Διαμόρφωση στομιών. Ειδικές κατασκευές, όπως εσοχές και εγκάρσιες σήραγγες. Διάνοιξη φρεάτων και βαθιών εκσκαφών. Ολομέτωπη διάτρηση πετρώματος από απλή μηχανή με πέδιλα. Διάνοιξη πετρώματος από ασπίδα. Τεχνολογία υπόγειας διάνοιξης δικτύων κοινής ωφελείας. Ανοικτή εκσκαφή και επίχωση. – Στεγάνωση και μόνιμη επένδυση. Γεωτεχνική παρακολούθηση. Στατική λειτουργία κάθε τεχνικής. Λειτουργικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά θέματα. Ασκήσεις και εργασίες.

*Διδάσκ. : Π. Νομικός, Αναπλ. Καθηγητής
Α. Μπενάρδος, Αναπλ. Καθηγητής*

Σχεδιασμός Υπογείων Εκμεταλλεύσεων (7.1.23.9.1.7)

Βασικές μέθοδοι υπογείων εκμεταλλεύσεων (εκμετάλλευση με κενά μέτωπα, με γομούμενα μέτωπα, με κατακρημνιζόμενα μέτωπα). Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις τους. Επιλογή μεθόδου υπόγειας εκμετάλλευσης. Εξέταση βασικών τύπων υπογείων εκμεταλλεύσεων του Ελληνικού χώρου. Ανάλυση ευστάθειας και εκτίμηση κατακρήμνισης με τη μέθοδο Modified Stability

Graph. Σχεδιασμός εκμετάλλευσης με τη μέθοδο θαλάμων και στύλων, κατακρήμνισης οροφής με διαδοχικούς ορόφους, εναλλασσόμενων κοπών και λιθογομώσεων. Οικονομικά μεγέθη ανά τύπο εκμετάλλευσης. Σχεδιασμός υπόγειας εκμετάλλευσης με χρήση ειδικού λογισμικού.

Διδάσκ. : Α. Μπενάρδος, Αναπλ. Καθηγητής

Μηχανική Πετρελαίων (7.1.24.9.1.7)

Ταμιευτήρες υδρογονανθράκων. Χαρακτηριστικά αποθήκευτων πετρωμάτων. Ιδιότητες ρευστών ταμιευτήρα. Ογκομετρική συμπεριφορά μιγμάτων υδρογονανθράκων. Αλληλεπίδραση πετρώματος-ρευστών στον ταμιευτήρα. Εκτίμηση επιτόπου και απολήψιμων αποθεμάτων. Ανάλυση απόδοσης ταμιευτήρα – Πρωτογενής παραγωγή. Δευτερογενής παραγωγή υδρογονανθράκων. Μέθοδοι επαύξησης της απόληψης του πετρελαίου. Παραγωγικότητα γεωτρήσεων – Βελτιστοποίηση υπεδafικού συστήματος παραγωγής. Επιφανειακή επεξεργασία παραγόμενων υδρογονανθράκων - Αποθήκευση & διακίνηση αργού πετρελαίου & αερίου.

*Διδάσκ. : Σ. Σταματάκη, Καθηγήτρια
Β.Γαγάνης, Επικ.Καθηγητής*

Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις & Τεκτονική Ανάλυση (7.3.15.9.1.7)

Χαρτογραφική απεικόνιση και τοπογραφικοί χάρτες. Γεωμετρικές σχέσεις μεταξύ τοπογραφικού ανάγλυφου και γεωλογικής επιφάνειας. Τηλεανίχνευση - Μελέτη αεροφωτογραφιών. Διάκριση γεωλογικών σχηματισμών, ορίων, μορφοτεκτονικών δομών. Οι κύριες γεωλογικές δομές. Πτυχές - Ρήγματα. Γεωμετρικά και δυναμικά χαρακτηριστικά. Χρονολόγηση των γεωλογικών γεγονότων. Πολύπλοκες δομές. Γεωλογία Ελλάδας. Συνοπτική αναφορά στις Γεωτεκτονικές ζώνες και ενότητες. Γεωλογικοί χάρτες υποβάθρου. Χάρτες πρόσφατων γεωλογικών σχηματισμών. Χάρτες ισοπαχών. Γεωλογικές τομές. Τρισδιάστατα διαγράμματα. Τεκτονικές τάσεις και παραμορφώσεις. Στερεογραφικές προβολές. Χρήση Η/Υ στη χαρτογράφηση και τεκτονική. Γεωλογικοί χάρτες και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Χαρτογράφηση σε περιοχές οικονομικής σημασίας.

Εργαστηριακές ασκήσεις. Εφαρμογές στην ύπαιθρο.

*Διδάσκ. : Θ. Ροντογιάννη, Καθηγήτρια
Κ.Αθανασάς, Επικ.Καθηγητής*

III. Γεωτεχνολογία

Εφαρμοσμένη Υδρογεωλογία (7.3.13.9.1.7)

Αρχές εκπόνησης υδρογεωλογικών ερευνών. Τεχνική των υδρογεωτρήσεων. Λοιπά υδρομαστευτικά έργα. Συμβατικά τεύχη - Τεχνικές προδιαγραφές. Αρχές της καρστικής υδρογεωλογίας. Καρστικά νερά και αξιοποίησή τους. Ποιότητα - Μόλυνση και προστασία των υπόγειων νερών. Διαχείριση υδατικών πόρων. Τεχνητός εμπλουτισμός. Υπόγεια νερά και αντιμετώπισή τους στα τεχνικά έργα.

Διδάσκ. : Α. Καλλιώρας, Επικ. Καθηγητής

Υπόγεια Έργα (7.1.29.9.1.7)

Ειδικά υπόγεια έργα και σύγχρονες υποδομές. Η περιβαλλοντική σημασία των υπογείων έργων. Τύποι και χρήσεις υπόγειων κατασκευών. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Προοπτικές ανάπτυξης των υπόγειων έργων. Παραδείγματα υπόγειων εφαρμογών. Η μεταλλευτική ως «αρωγός» στην κατασκευή υπόγειων τεχνικών έργων. Κατασκευή υπόγειων

τεχνικών έργων με τη μέθοδο θαλάμων και στύλων. Σχεδιασμός μεγάλων υπόγειων θαλάμων. Διαμόρφωση υπόγειου συγκροτήματος. Κοστολόγιο εξόρυξης υπόγειων έργων.

*Διδάσκ. : Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής
Α. Μπενάρδος, Αναπλ. Καθηγητής*

Βελτίωση Γεωτεχνικής Συμπεριφοράς Γεωλογικών Σχηματισμών (7.3.14.9.1.7)

Εισαγωγικά στοιχεία. Τεχνικές υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα για ρηχές μέσου βάθους και βαθιές εκσκαφές. Ηλεκτροχημική σταθεροποίηση εδαφικών σχηματισμών. Θερμικές μέθοδοι βελτίωσης (ψύξη, θέρμανση). Συμπύκνωση και στερεοποίηση (προσυμπίεση, δυναμική φόρτιση). Δονητική συμπύκνωση ή επίπλευση, δονητική εκτόπιση, δονητική αντικατάσταση. Ενέματα, ενεματώσεις (τύποι και κατηγορίες ενεμάτων, επιλογή ενέματος, μέθοδοι ενεμάτωσης). Γεωσυνθετικά υλικά (γεωφάσματα, γεωπλέγματα, γεωμεμβράνες, γεωσύνθετα, γεωσυνθέσεις). Τεχνικές χημικής σταθεροποίησης. Τεχνικές ενίσχυσης, αντιστήριξης και προστασίας (τοιχοί, πάσσαλοι, αγκύρια, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα) – Μικροσήραγγες.

Διδάσκ. : Κ. Λουπασάκης, Αναπλ. Καθηγητής

Κατευθύνσεις

IV. Μεταλλουργικές Διεργασίες

Σχεδιασμός Αντιδραστήρων (7.2.36.9.1.7)

Αντιδραστήρας διαλείποντος έργου. Αντιδραστήρας πλήρους ανάμιξης. Αντιδραστήρας εμβολικής ροής. Αντιδραστήρας ανακύκλωσης. Σύγκριση μεγέθους αντιδραστήρων. Συστήματα πολλαπλών αντιδραστήρων. Επίδραση της θερμοκρασίας και της πίεσης στο βαθμό μετατροπής. Βέλτιστη στρατηγική θερμοκρασίας. Αντιδράσεις στερεού-ρευστού. Πρότυπο μη-αντιδράσαντος πυρήνα. Προσδιορισμός βραδύτερου σταδίου. Αντιδραστήρας ρευστοστερεής κλίνης. Αποκλίσεις από την ιδανική ροή. Κατανομή χρόνων παραμονής. Βηματική - παλμική επιβολή ιχνηθέτη. Μοντέλα για τη μη-ιδανική ροή.

*Διδάσκ. : I. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
N. Παπασιώπη, Καθηγήτρια*

Σχεδιασμός και Τεχνικοοικονομική Ανάλυση Μεταλλουργικών Βιομηχανιών (7.2.37.9.1.7)

Στάδια σχεδιασμού: Βασικός λεπτομερής σχεδιασμός. Τα δεδομένα του σχεδιασμού. Οικονομική ανάλυση επενδυτικών σχεδίων. Το διάγραμμα ροής. Βαθμοί ελευθερίας, μεταβλητές σχεδιασμού. Ισοζύγια μάζας και ενέργειας. Προσομοιωτές. Αριστοποίηση σχεδιασμού. Ενεργειακή αριστοποίηση.

*Διδάσκ. : I. Πασπαλιάρης, Καθηγητής
E. Ρεμουντάκη, Καθηγήτρια
M. Ταζιάρχο, Επικ. Καθηγήτρια*

Μελέτη και Σχεδιασμός Εργοστασίων Εμπλουτισμού (7.2.38.9.1.7)

Μελέτη κατάτμησης και ταξινόμησης. Διαγράμματα ροής εργοστασίων εμπλουτισμού. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων δοκιμών και λειτουργίας μηχανημάτων εμπλουτισμού. Εκπόνηση τεχνικής έκθεσης. Προκαταρκτική οικονομική ανάλυση. Αξιολόγηση βιωσιμότητας επενδυτικού σχεδίου.

Υπολογισμός κυκλωμάτων (διαγράμματα ροής - ισοζύγια βαρών, περιεκτικότητας και όγκων). Υπολογισμός μηχανημάτων και κατασκευών εμπλουτισμού. Επιλογή μηχανημάτων. Σχεδιασμός εργοστάσιου. Σχέδια (κατόψεις, τομές, πλάγιες όψεις) εργοστάσιου. Ανέγερση εργοστάσιου εμπλουτισμού.

Μηχανολογικά-κατασκευαστικά σχέδια. Υδραυλική μελέτη εργοστάσιου. Ηλεκτρολογική μελέτη εργοστάσιου. Βοηθητικά κτίρια - υπηρεσίες. Αποτύπωση εκσκαφών. Περιβαλλοντική μελέτη. Άδεια εγκατάστασης. Μελέτη σκοπιμότητας. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Θέση σε λειτουργία. Παραλαβή εργοστασίου. Παραγωγική διαδικασία.

Θέματα: Υπολογισμός συγκροτήματος κατάτμησης - ταξινόμησης εργοστασίων εμπλουτισμού και μονάδων παραγωγής αδρανών υλικών, Υπολογισμός εργοστασίων εμπλουτισμού επεξεργασίας διαφόρων μεταλλευμάτων. Σχεδιασμός εργοστασίων με προγράμματα CAD.

*Διδάσκ. : K. Τσακαλάκης, Καθηγητής
Γ. Αναστασάκης, Καθηγητής*

Μεταλλουργία μη-Σιδηρούχων Μετάλλων (7.2.23.9.1.7)

Πρωτογενής παραγωγή αλουμίνας και αλουμινίου: Μέθοδος Bayer, Μέθοδος Hall-Heroult, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις, Καινοτομίες. Πρωτογενής παραγωγή χαλκού από θειούχα και οξειδωμένα μεταλλεύματα. Μεταλλουργία Νικελίου με έμφαση στη παραγωγή σιδηρονικελίου. Μεταλλουργία Ψευδαργύρου και μολύβδου. Παραγωγή Πολυτίμων Μετάλλων.

Διδάσκ. : Δ. Πάνιας, Καθηγητής

Πυρίμαχα Υλικά (7.2.46.9.1.7)

Ορισμός-κατάταξη-Μορφές των πυριμάχων, Μικροδομή ιδιότητες και δοκιμές των πυριμάχων, **Μορφοποιημένα πυρίμαχα** (εισαγωγή-επιμέρους συστήματα-πρώτες ύλες-παραγωγή-ιδιότητες): Πυριτικά-Αργιλοπυριτικά-Κορουνδιακά, Χρωμιτικά-Χρωμομαγνησιακά-Μαγνησιοχρωμιτικά, Δολομιτικά-Μαγνησιακά-Ανθρακούχα, Ειδικά και μονωτικά πυρίμαχα, Εφαρμογές, **Μονολιθικά πυρίμαχα** (εισαγωγή-πρώτες ύλες-παραγωγή-ιδιότητες): Χυτά, Εκτοξευόμενα, Ενισχυμένα με ίνες, Εφαρμογές.

Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια

V. Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

Τεχνολογία Επιφανειών (7.2.41.9.1.7)

Η φυσική και η χημεία της επιφάνειας των στερεών υλικών. Σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές για τη μελέτη της επιφάνειας διάφορων τεχνολογικών υλικών. Τριβή, φθορά, εκτριβή, λίπανση και λιπαντικά. Μέθοδοι κατεργασίας των επιφανειών. Διάφορες τεχνικές απόθεσης των επιστρωμάτων, τεχνολογικές ιδιότητες των επιστρωμάτων.

Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια

Μεταλλοτεχνία (7.2.42.9.1.7)

Βασικές αρχές της μαθηματικής θεωρίας της πλαστικότητας. Μέθοδοι υπολογισμού. Βασικές αρχές της διαμόρφωσης με πλαστική παραμόρφωση. Δυναμική ανακρυστάλλωση και δυναμική αποκατάσταση. Σχηματισμός ιστού. Σφυρηλασία. Έλαση. Διέλαση. Ολκή. Διαμόρφωση ελασμάτων.

Διδάσκ. : Σ. Παπαευθυμίου, Επικ. Καθηγητής

Μορφοποίηση Πολυμερών και Σύνθετων υλικών (7.2.43.9.1.7)

Η σημασία της ρεολογίας στη μορφοποίηση πλαστικών. Ρεομετρία, ρεολογικές ιδιότητες πολυμερών και μέτρησή τους. Ρεολογικές καταστατικές εξισώσεις. Διεργασίες μορφοποίησης πολυμερών (εκβολή, κυλίνδρωση, επικάλυψη καλωδίων, εκβολή με φύσημα, εκβολή ινών, χύτευση με έγχυση, κλπ.). Διεργασίες μορφοποίησης σύνθετων υλικών (εκβολή, χύτευση με έγχυση, επίστρωση, κλπ.). Αριθμητικές μέθοδοι στην μορφοποίηση πολυμερών και σύνθετων υλικών. Ανάλυση και σχεδιασμός στη μορφοποίηση πολυμερών με την προσεγγιστική μέθοδο λίπανσης.

Διδάσκ. : Ε. Μητσούλης, Καθηγητής

Φυσική Μεταλλουργία Σιδήρου και Χάλυβα (7.2.44.9.1.7)

Μελέτη καταστάσεων εκτός ισορροπίας. Περλιτικός, Μπαινιτικός και μαρτενσιτικός μετασχηματισμός. Επίδραση των κραματικών στοιχείων στους χάλυβες. Βαφή του χάλυβα, εμβαπτότητα, μέτρηση της εμβαπτότητας. Ελαφρά κραματωμένοι χάλυβες. Χάλυβες εργαλείων και Ταχυχάλυβες. Χάλυβες ανθεκτικοί σε υψηλές θερμοκρασίες και σε ερπυσμό. Ενανθράκωση – Εναζώτωση. Χάλυβες ανθεκτικοί στην οξείδωση σε υψηλές θερμοκρασίες. Ισχυρά κραματωμένοι χάλυβες. Ανοξειδωτοι χάλυβες. Επιφανειακές κατεργασίες των χαλύβων και επιφανειακές επικαλύψεις.

Διδάσκ. : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής

Βιομηχανικά Κράματα (7.2.45.9.1.7)

Ειδικοί κραματωμένοι χάλυβες, ανοξειδωτοι χάλυβες, ειδικοί χυτοσίδηροι, κράματα κασσιτέρου και μολύβδου, κράματα χαλκού και ψευδαργύρου, διάφορα κράματα του αλουμινίου, κράματα και υπερκράματα του νικελίου, κράματα τιτανίου και πυρίμαχα μεταλλικά υλικά.

Διδάσκ. : Γ. Φούρλαρης, Καθηγητής

Μαθήματα Δεξαμενής 9^{ου} Εξαμήνου (Επιλογή μέχρι 3 μαθήματα)

Διαχείριση έργου (7.1.25.9.1.7)

Εισαγωγή στη Διαχείριση Έργων. Χαρακτηριστικές φάσεις του έργου. Χρονικός προγραμματισμός. Διαχείριση μέσω παραγωγής. Έλεγχος χρονικής προόδου και κόστους εκτέλεσης. Προγραμματισμός γραμμικών έργων. Ολική ποιότητα έργου. Ασκήσεις με χρήση λογισμικού.

Διδάσκ. : Αικ. Αδάμ, Αναπλ. Καθηγήτρια

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (6.....9.1.7)

Σκοπός: Το μάθημα αποτελεί μια προσπάθεια ολοκληρωμένης εφαρμογής της τεχνολογίας των Γ.Σ.Π. στην ανάλυση χώρου που αποτελεί τη βασικότερη προϋπόθεση για περιβαλλοντικές μελέτες και εφαρμογές μεταλλειοκτησίας. Η ανάλυση, ο σχεδιασμός και η παρουσίασή τους έχουν γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να φέρουν σε επαφή το σπουδαστή με μια τυπική εφαρμογή τους και έχει ιδιαίτερη βαρύτητα για το σύγχρονο Μεταλλειολόγο Μηχανικό. Δεδομένου ότι τα Γ.Σ.Π. είναι ένα σύνολο εργαλείων που αναφέρονται στην εισαγωγή, στη διαχείριση, στην ανάλυση και την απεικόνιση των δεδομένων, το μάθημα προκαλεί τους σπουδαστές να εστιάσουν την προσοχή τους στην εφαρμογή των διαφόρων εργαλείων των Γ.Σ.Π. στο Σχεδιασμό του Χώρου, σε όλα του τα στάδια.

Οι γενικοί στόχοι του μαθήματος είναι:

- Να αυξήσει την κατανόηση των σταδίων μιας τυπικής μελέτης που υλοποιείται με Γ.Σ.Π.
- Να τονίσει τη χρησιμότητα της τεχνολογίας των Γ.Σ.Π. στην ανάλυση και στο Σχεδιασμό, καθώς και να θίξει πιθανές τάσεις εξέλιξής τους.
- Να εστιάσει στα αναλυτικά εργαλεία των Γ.Σ.Π., τα οποία χρησιμοποιούνται σε μια μελέτη Σχεδιασμού του Χώρου.
- Γενικά, να συμβάλλει στην εξοικείωση με τα Γ.Σ.Π., μέσα από την εκμάθηση ενός δημοφιλούς πακέτου λογισμικού (ARCGIS).

Το μάθημα καλύπτεται με Διαλέξεις Θεωρίας και Εργαστηριακές Ασκήσεις. Στα πλαίσια των ασκήσεων και της εφαρμογής των μεθόδων και τεχνικών που θα παρουσιαστούν στις διαλέξεις του μαθήματος, εκπονείται ένα σπονδυλωτό θέμα από κάθε φοιτητή με αντικείμενο την επίλυση ενός περιβαλλοντικού προβλήματος.

Διδάσκ. : Μ. Κάβουρας, Καθηγητής

Προσομοίωση Μεταλλευτικών Συστημάτων (7.1.26.9.1.7)

Προσομοίωση μεταλλευτικών συστημάτων. Στοιχεία της γλώσσας προσομοίωσης GPSS/H. Ανάπτυξη μοντέλων μεταλλευτικών συστημάτων. Ασκήσεις.

Διδάσκ. : Θ. Μιχαλακόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής

Εφαρμογές Η/Υ στη Γεωλογία (7.3.15.9.1.7)

Εφαρμογές Η/Υ σε θέματα: α) Γεωλογίας, β) Υδρογεωλογίας, και γ) Τεχνικής Γεωλογίας.

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται αφορά στα εξής:

Στατιστική επεξεργασία τεκτονικών στοιχείων με τη χρήση του δικτύου SCHMIDT. Αρχαιοθέτηση, επεξεργασία και παρουσίαση υδρομετεωρολογικών δεδομένων. Υπολογισμός παραμέτρων για τη σύνταξη του υδρολογικού ισοζυγίου. Επεξεργασία δεδομένων αντλητικών δοκιμασιών με διάφορες μεθόδους. Προσομοίωση της συμπεριφοράς διαφόρων τύπων υδροφόρων οριζόντων. Αρχαιοθέτηση, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων χημικών αναλύσεων νερού.

Διδάσκ. : Α. Καλλιώρας, Επικ. Καθηγητής

Στατιστικές Μέθοδοι στην Έρευνα και στην Παραγωγή (7.2.46.9.1.7)

Εισαγωγή. Γενικοί παραγοντικοί σχεδιασμοί πειραμάτων και σχεδιασμοί με μεταβολή των παραγόντων σε δύο επίπεδα. Βασικές αρχές. Ονοματολογία και συμβολισμοί. Κύριες επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις. Μέθοδοι υπολογισμού επιδράσεων σε σχεδιασμούς δύο επιπέδων. Πρακτική σημασία των παραγοντικών σχεδιασμών δύο επιπέδων. Κλασματικοί παραγοντικοί σχεδιασμοί δύο επιπέδων. Στατιστικές εκτιμήσεις. Δοκιμές σημαντικότητας. Στατιστικές υποθέσεις και έλεγχος υποθέσεων. Η ανάγκη για τυχαιοποίηση. Διαστήματα εμπιστοσύνης. Ανάλυση διακύμανσης. Σύνθετοι σχεδιασμοί δευτέρας τάξης. Κατασκευή σύνθετων σχεδιασμών. Ορθογώνιος σύνθετος σχεδιασμός. Μη-ορθογώνιος συμμετρικός σύνθετος πειραματικός σχεδιασμός. Διαμόρφωση εμπειρικών μοντέλων (εξισώσεων). Προσδιορισμός των άριστων συνθηκών.

Διδάσκ. : Στ. Αγατζίνη-Λεονάρδου, Καθηγήτρια

Εφαρμοσμένη Ορυκτολογία (7.3.16.9.1.7)

Βασικές μέθοδοι μελέτης ορυκτών, πετρωμάτων και μεταλλευμάτων (οπτική μικροσκοπία, περιθλασιμετρία ακτίνων-Χ, ηλεκτρονική μικροσκοπία, μικροανάλυση). Πετρογενετικά ορυκτά. Μαγματικά, ιζηματογενή, μεταμορφωμένα πετρώματα. Βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα: χημισμός, χαρακτηριστικά, γένεση, χρήση, κοιτάσματα στον Ελλαδικό χώρο. Μεταλλεύματα: γενετική ταξινόμηση (μαγματογενή, ιζηματογενή μεταμορφωσιγενή). Ορυκτολογικές φάσεις και ιστολογικά χαρακτηριστικά των μεταλλευμάτων και η σημασία τους στον εμπλουτισμό και την μεταλλουργική κατεργασία. Εφαρμογή στα κυριότερα μεταλλεύματα του Ελλαδικού χώρου (χρωμίτες, Fe-Ni-ούχοι λατερίτες, βωξίτες, μεταλλεύματα Cu, μεικτά θείουχα, μεταλλεύματα Au-Ag, σιδηροπυρίτες, ιλμενίτες-Ti-ούχοι μαγνητίτες, μεταλλεύματα σιδήρου).

Διδάσκ. : Η. Χατζηθεοδωρίδης, Αναπλ. Καθηγητής

Κονιομεταλλουργία (7.2.47.9.1.7)

Εισαγωγή, μέθοδοι παραγωγής μεταλλικών κόνεων, ιδιότητες των κόνεων (κατανομή του μεγέθους των σωματιδίων, ειδική επιφάνεια, προσμείξεις), θερμική κατεργασία των κόνεων. Συμπύεση και διαμόρφωση του σχήματος των κόνεων, πυροσυσσωμάτωση (ενός συστατικού, πολλών συστατικών). Προϊόντα της κονιομεταλλουργίας: σίδηρος και χάλυβας, χαλκός και

κράματα, νικέλιο και υπερκράματα, σκληρά μέταλλα, μέταλλα υψηλού σημείου τήξης, σύνθετα μεταλλικά υλικά.

Διδάσκ. : Α. Τσετσέκου, Καθηγήτρια

Διαχείριση Ποιότητας – Πιστοποίηση (7.2.48.9.1.7)

Βασικές αρχές διασφάλισης ποιότητας, πιστοποίησης και μετρολογίας. Εισαγωγή στα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ-ΕΝ-ISO 9000. Εισαγωγή στα πρότυπα της σειράς ISO 14000. Εισαγωγή στα πρότυπα EN 45000. Δομή και λειτουργία των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας. Τεχνικές πιστοποίησης. Τεχνικές διακριβώσεων.

Διδάσκ. : Ε. Ρεμουντάκη, Καθηγήτρια

Αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων (7.1.27.9.1.7)

Σημασία του οικονομικού παράγοντα στην εκμετάλλευση. Εκτίμηση ποιότητας και ποσότητας αποθεμάτων. Διαχρονική αξία του χρήματος. Εκτίμηση αξίας μεταλλείου. Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων. Εμπορία μεταλλευτικών προϊόντων. Χρηματοδότηση μεταλλευτικών επενδύσεων. Μελέτη σκοπιμότητας. Ανάλυση επιχειρηματικού κινδύνου. Στοιχεία μεταλλευτικής νομοθεσίας.

*Διδάσκ. : Δ. Δαμίγος, Καθηγητής
Μ. Μενεγάκη, Αναπλ. Καθηγήτρια*

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

A	
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ - ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	38
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	68
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ	48
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	37
ΑΡΧΕΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	43
ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΥΓΙΕΙΝΗ - ΔΙΚΑΙΟ	45
B	
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ	62
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΡΑΜΑΤΑ	65
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ	56
Γ	
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	66
ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ	56
ΓΕΩΛΟΓΙΑ I	32
ΓΕΩΛΟΓΙΑ II	34
ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	55
ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	61
ΓΕΩΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ	49
Δ	
ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	58
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	39
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ- ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	68
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ	66
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ-ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	
59	
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ	33
Ε	
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ	51
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	35
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ	32
ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ I	40
ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ II	42
ΕΞΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ I	40
ΕΞΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ II	42
ΕΞΟΡΥΞΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ I (Εξόρυξη με Εκρηκτικές Ύλες)	44
ΕΞΟΡΥΞΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ II (Εξόρυξη με Μηχανικά Μέσα)	50
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ	55
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	42
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ	67
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ	60
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ	67
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	61

Η	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	54
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	36
Θ	
ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	36
ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ	38
Ι	
Κ	
ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ	53
ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	33
ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	38
ΚΟΝΙΟΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ	67
Μ	
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι	31
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ	34
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙΙ	36
ΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ	50
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ	63
ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	39
ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	54
ΜΕΤΑΛΛΟΓΝΩΣΙΑ Ι	40
ΜΕΤΑΛΛΟΓΝΩΣΙΑ ΙΙ	42
ΜΕΤΑΛΛΟΤΕΧΝΙΑ	64
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΜΗ-ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	64
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ Ι	45
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΙΙ	51
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ	53
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΦΑΣΕΩΝ	54
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΩΝ	61
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ	49
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ Ι	40
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ ΙΙ	43
ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	64
Ξ	
ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ	

Ο	
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	35
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	44
ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ	32
Π	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Ι (Εισαγωγή στην Επιστήμη και Τεχνολογία του Περιβάλλοντος)	43
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΙΙ (Προστασία Περιβάλλοντος στη Μεταλλευτική και Μεταλλουργία)	44
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ	47
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (Διατμηματικό)	57
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ειδικά θέματα)	47
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	47
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΡΥΠΩΝ	58
ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ	34
ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ	53
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ Ι	43
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΙΙ	49
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	66
ΠΥΡΙΜΑΧΑ ΥΛΙΚΑ	64
Ρ	
ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	55
Σ	
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	67
ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗ, ΧΥΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	54
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ	46
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ	56
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΕ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ-ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ	50
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	37
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ	63
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ	63
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ	60
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ	60
Τ	
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ	60
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΞΑΓΩΓΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ	53
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΕΙΣ, ΜΗΧΑΝ. ΣΧΕΔΙΟ-CAD	35
ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ Ι	44
ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΙΙ	51
ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ (Αντοχή των Υλικών)	41
ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ (Στατική)	36
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ	50
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	48
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	58
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΕΩΝ	65
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	64
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	52

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	56
Υ	
ΥΔΡΟΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ	52
ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ	61
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ	49
Φ	
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Ι	39
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΙ	41
ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	32
ΦΥΣΙΚΗ Ι	31
ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ	34
ΦΥΣΙΚΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ	65
Χ	
ΧΗΜΕΙΑ	31
ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ	52