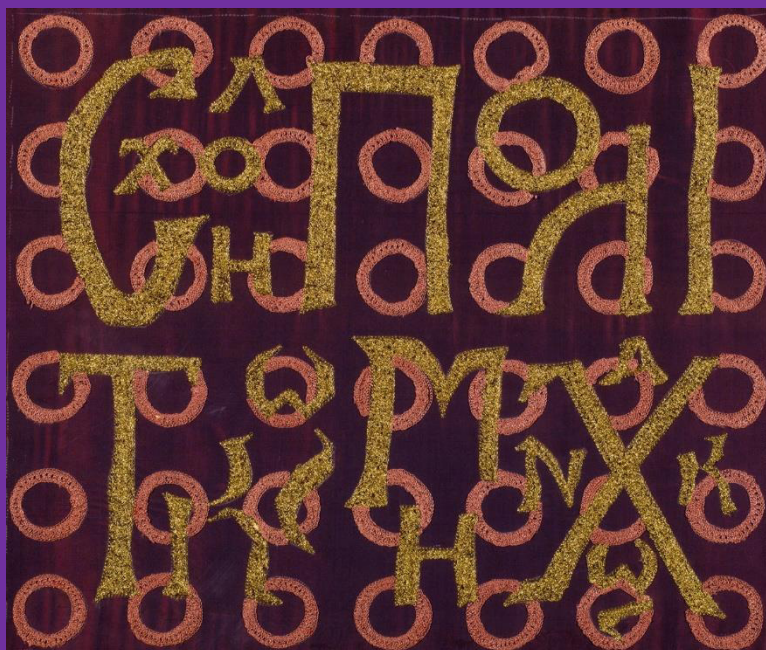




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΑΘΗΝΑ

Ακ. Έτος 2021-22



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΘΗΝΑ

Ακαδημαϊκό Έτος 2021-22

ΕΚΔΟΣΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου Τ.Κ. 15780

τηλ. 210-772 3468, 210-772 3451, fax 210-772 3452

Ε.Μ.Π. web site <http://www.ntua.gr>

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

web site <http://www.civil.ntua.gr>

E-mail: admin@civil.ntua.gr

Επιμέλεια Έκδοσης: Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών

Περιεχόμενα

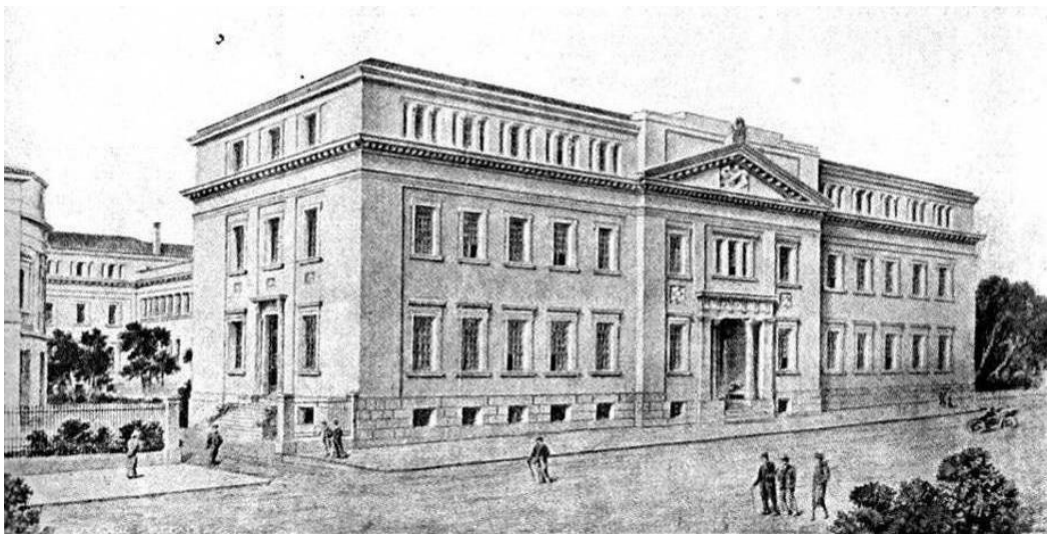
Περιεχόμενα	i
Πρόλογος	1
1 Δομή και Δραστηριότητες της Σχολής	6
1.1 Γενικά	6
1.2 Τομείς.....	7
1.2.1 Τομέας Δομοστατικής.....	7
1.2.2 Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος.....	7
1.2.3 Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής.....	7
1.2.4 Τομέας Γεωτεχνικής.....	8
1.3 Εργαστήρια	8
1.3.1 Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος	8
1.3.2 Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών	9
1.3.3 Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας.....	10
1.3.4 Εργαστήριο Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών	11
1.3.5 Εργαστήριο Δομικών Μηχανών και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων.....	12
1.3.6 Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Υδραυλικής.....	13
1.3.7 Εργαστήριο Λιμενικών Έργων.....	14
1.3.8 Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας.....	15
1.3.9 Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων	16
1.3.10 Εργαστήριο Οδοποιίας	17
1.3.11 Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών.....	18
1.3.12 Εργαστήριο Κυκλοφοριακής Τεχνικής.....	19
1.3.13 Εργαστήριο Εδαφομηχανικής.....	20
1.3.14 Εργαστήριο Θεμελιώσεων.....	21
1.3.15 Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών	22
2 Εκπαιδευτική Διαδικασία	23
2.1 Γενικά	23
2.2 Χρήσιμες πληροφορίες.....	23
2.3 Κατατακτήριες	25

3	Συνοπτικό Πρόγραμμα Σπουδών.....	26
3.1	Γενικές αρχές.....	26
3.2	Μαθήματα	28
3.3	Διπλωματική εργασία.....	35
4	Περιεχόμενα Μαθημάτων	38
4.1	1° Εξάμηνο	38
4.2	2° Εξάμηνο	55
4.3	3° Εξάμηνο	64
4.4	4° Εξάμηνο	75
4.5	5° Εξάμηνο	86
4.6	6° Εξάμηνο	98
4.7	7° Εξάμηνο	108
4.8	8° Εξάμηνο	127
4.9	9° Εξάμηνο	170

Πρόλογος

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου είναι ξεχωριστή στην Ελλάδα για το παρελθόν και το παρόν της:

- Ήταν η πρώτη Σχολή μηχανικών στην ιστορία της χώρας. Η ίδρυσή της το 1887 σηματοδότησε τη μετεξέλιξη του Πολυτεχνείου, από σχολείο τεχνιτών που ήταν ως τότε σε ανώτατο ακαδημαϊκό ίδρυμα. Σε όλη τη διάρκεια της ιστορίας της, η Σχολή δεν έπαψε να λειτουργεί και να βγάζει διπλωματούχους ακόμη και στις πιο δύσκολες περιόδους. Οι πρώτοι 13 πολιτικοί μηχανικοί αποφοίτησαν το 1890, ενώ μέχρι το 2017, έτος που η Σχολή γιόρτασε τα 130 χρόνια της, είχαν απονεμηθεί 15536 διπλώματα.



Τότε και τώρα. Πάνω: Προοπτικό (από την οδό Στουρνάρη) του κτηρίου Γκίνη που κατασκευάστηκε την περίοδο 1930-35, στο οποίο στεγαζόταν η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών το υπόλοιπο διάστημα του 20ου αιώνα μέχρι το 2003. Κάτω: Τα νέα κτήρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, όπου στεγάζεται η Σχολή από το 2003.

- Σήμερα είναι η πρώτη σε διεθνή αναγνώριση Σχολή της χώρας. Ως αποτέλεσμα της υψηλής ποιότητας της δουλειάς των καθηγητών και των φοιτητών της, προπτυχιακών και μεταπτυχιακών, η Σχολή βρίσκεται πολύ ψηλά στις διεθνείς κατατάξεις. Είναι η μόνη από όλες τις πανεπιστημιακές σχολές της χώρας που έχει περιληφθεί για αρκετά χρόνια στις 50 κορυφαίες στον κατάλογο παγκόσμιας κατάταξης ανά αντικείμενο του οργανισμού Quacquarelli Symonds (QS). Εξάλλου η κατάταξη της Σαγκάης (Shanghai Ranking) του 2021 της έχει δώσει την τέταρτη θέση στον κόσμο και τη δεύτερη στην Ευρώπη, ενώ και σε προηγούμενες εκδόσεις από το 2017 της έδινε την έβδομη θέση παγκοσμίως. Πρώτη φορά στην ιστορία των διεθνών κατατάξεων πανεπιστημίων μια ελληνική σχολή εμφανίζεται στην πρώτη πεντάδα παγκοσμίως. Είναι επίσης σημαντικό το γεγονός ότι η Σχολή έχει εξαιρετική επίδοση, σύμφωνα με την κατάταξη της Σαγκάης, και στα διατμηματικά αντικείμενα των υδατικών πόρων, της τεχνολογίας μεταφορών και της θαλάσσιας τεχνολογίας.



SHANGHAI RANKING

Home Rankings Universities News Activities

Ranking > 2021 Global Ranking of Academic Subjects

2021 Global Ranking of Academic Subjects 2021

ShanghaiRanking began to publish world university ranking by academic subjects in 2009. By introducing improved methodology, the Global Ranking of Academic Subjects (GRAS) was first published in 2017. The 2021 GRAS contains rankings of universities in 54 subjects

Read More

Civil Engineering 300 Institutions

Search a university

World Rank	Institution	Country/Region	Total Score	CNCI
1	Tongji University	China	366.5	69
2	ETH Zurich	Switzerland	266.9	79.2
3	Tsinghua University	China	250.8	79.2
4	National Technical University of Athens	Greece	229.5	68.9
5	The Hong Kong Polytechnic University	Hong Kong	225.5	84

Με αναφορά στο παρελθόν και το παρόν της, αλλά με βλέμμα προς το μέλλον, το ακαδημαϊκό έτος 2017-18, η Σχολή έκανε σημαντικές αλλαγές στο Πρόγραμμα Σπουδών της. Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020-21 ολοκληρώθηκε η εφαρμογή του νέου προγράμματος, το οποίο αποτυπώνεται στον παρόντα Οδηγό Σπουδών. Οι βασικές αρχές του νέου προγράμματος περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- *Συνέπεια στην ιστορία των 130 ετών.* Η Σχολή παραμένει πιστή στο αντικείμενο που καθορίστηκε με τον ιδρυτικό Νόμο της, ήτοι να προετοιμάζει μηχανικούς «διά τε τας δημοσίας και ιδιωτικές ανάγκες καταλλήλους προς κατασκευήν οδών, γεφυρών, σιδηροδρόμων, υδραυλικών έργων και οικοδομών». Διαχρονικά, ο τεχνολογικός χαρακτήρας του προγράμματος σπουδών της παραμένει κεντρική, στρατηγική επιλογή της.
- *Εμμονή στο πρότυπο των ενιαίων πενταετών σπουδών.* Το παραδοσιακό πρότυπο των ενιαίων πενταετών σπουδών με δίπλωμα μεταπτυχιακού επιπέδου ανταποκρίνεται με συνέπεια στις στρατηγικές επιλογές της Σχολής και γενικότερα του ΕΜΠ. Το πρότυπο αυτό έχει πρόσφατα θεσμοθετηθεί και ως Νόμος του κράτους.

- *Ισορροπη συνύπαρξη θεωρίας και πράξης.* Η Σχολή παραμένει αμετακίνητη στο παραδοσιακό μοντέλο εκπαίδευσης, με παροχή ισχυρού θεωρητικού υποβάθρου, αλλά και ολοκληρωμένων τεχνολογικών γνώσεων, ώστε οι απόφοιτοι να είναι ικανοί να αντιμετωπίζουν επιτυχώς πραγματικά και απαιτητικά προβλήματα μηχανικού. Η Σχολή δεν ευνοεί τη διεθνώς διαδεδομένη σύγχρονη τάση παροχής γενικών επιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων χωρίς εμβάθυνση και χωρίς αναφορά στην επίλυση συγκεκριμένων, υπαρκτών προβλημάτων.
- *Ισορροπη ανάπτυξη των γνώσεων σε εύρος και βάθος.* Ο στόχος της εκπαίδευσης στο σύνολο του ευρύτατου αντικείμενου του πολιτικού μηχανικού εξυπηρετείται από έναν ισχυρό κορμό υποχρεωτικών θεωρητικών και τεχνολογικών μαθημάτων. Ο στόχος της εμβάθυνσης εξυπηρετείται από τη λειτουργία τεσσάρων επιμέρους κατευθύνσεων σπουδών στα τελευταία εξάμηνα: δομοστατικού, υδραυλικού, συγκοινωνιολόγου και γεωτεχνικού μηχανικού. Μια σειρά εξειδικευμένων μαθημάτων επιλογής απευθύνονται στους φοιτητές όλων των κατευθύνσεων, ώστε να υπάρχει αλληλεπίδραση και συνεργασία φοιτητών με διαφορετική κατεύθυνση σπουδών, συντείνοντας παράλληλα στο στόχο του εύρους γνώσεων.
- *Νέα τεχνολογικά αντικείμενα.* Το νέο πρόγραμμα σπουδών διευρύνει περαιτέρω το αντικείμενο του πολιτικού μηχανικού με νέα τεχνολογικά μαθήματα στις περιοχές: χρήση της πληροφορικής στα έργα μηχανικού, νέα υλικά, ανανεώσιμη ενέργεια, νέες μεθοδολογίες πιθανοτικού/στοχαστικού σχεδιασμού και ανάλυση διακινδύνευσης σε έργα και συστήματα, φυσικά και τεχνητά.
- *Έμφαση στα εργαστηριακά μαθήματα.* Για πρώτη φορά έχουν εισαχθεί στο πρόγραμμα της Σχολής υποχρεωτικά, αμιγώς εργαστηριακά μαθήματα, ένα ανά έτος σπουδών και συγκεκριμένα: *Υλικών* στο πρώτο έτος, *Κατασκευών και Γεωτεχνικής* στο δεύτερο, *Υδατικών Πόρων* στο τρίτο και *Ανθρωπιστικών Σπουδών* στο τέταρτο. Τα μαθήματα αυτά διεξάγονται και στα δύο εξάμηνα σε μικρές ομάδες φοιτητών (μισές στο χειμερινό και οι άλλες μισές στο εαρινό), με υποχρεωτική παρακολούθηση, και χωρίς τελική εξέταση και βαθμολογία. Στο πέμπτο έτος, αντί εργαστηρίου οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν τη δίμηνη Πρακτική Άσκηση (ανεξάρτητα από κατεύθυνση και χωρίς τελική εξέταση και βαθμολογία), ενώ υπάρχει και το μάθημα του Ολοκληρωμένου Θέματος Σχεδιασμού (με διαφοροποίηση ανά κατεύθυνση). Το τελευταίο εξάμηνο αφιερώνεται στη Διπλωματική Εργασία, η οποία είναι δυνατό να εκπονηθεί σε ένα από τα 15 Εργαστήρια της Σχολής.
- *Έμφαση στην ενεργητική διδασκαλία.* Στο νέο πρόγραμμα έχουν περιοριστεί οι ώρες παθητικής διδασκαλίας δίνοντας μεγαλύτερο βάρος στην ενεργητική μάθηση μέσω ασκήσεων και θεμάτων που εκπονούν οι φοιτητές, με κατάλληλη καθοδήγηση από το διδακτικό προσωπικό.
- *Περιορισμός του αριθμού των μαθημάτων και τελικών εξετάσεων.* Με το νέο πρόγραμμα σπουδών καθιερώθηκε για πρώτη φορά στην ιστορία της Σχολής ο κανόνας των έξι μαθημάτων ανά εξάμηνο σπουδών, ενώ παλιότερα ο αριθμός αυτός ήταν επτά και κάποιες φορές οχτώ. Περιορίστηκε έτσι ο συνολικός αριθμός μαθημάτων για τη λήψη του διπλώματος και ο αντίστοιχος αριθμός εξετάσεων, εις όφελος των ενεργητικών εκπαιδευτικών διαδικασιών.
- *Συμπαγές ωρολόγιο πρόγραμμα μαθημάτων.* Η δόμηση του προγράμματος σπουδών και συγκεκριμένα η ομαδοποίηση των μαθημάτων επιλογής σε τρόπο ώστε από μία ομάδα μαθημάτων κάθε φοιτητής να επιλέγει ένα μόνο μάθημα, επέτρεψε την δημιουργία ενός συμπαγούς ωρολογίου προγράμματος μαθημάτων. Η διδασκαλία ολοκληρώνεται τις μεσημεριανές ώρες, έχοντας αποκλείσει τα απογευματινά μαθήματα. Τις απογευματινές ώρες τα διδακτήρια παραμένουν ανοιχτά είτε για την

ελεύθερη χρήση τους από φοιτητές προκειμένου να εκπονήσουν τις εργασίες τους, είτε για τη διοργάνωση άτυπων εκπαιδευτικών διαδικασιών.

Με το νέο πρόγραμμα επιτυγχάνονται αφενός η ανάδειξη της ευρύτητας του φάσματος δραστηριοτήτων του πολιτικού μηχανικού και αφετέρου, η ανάπτυξη όλων εκείνων των συνδέσμων ανάμεσα στα επιμέρους αντικείμενα που εξασφαλίζουν τη συνοχή του καθολικού γνωστικού αντικειμένου. Η ελληνική κοινωνία δεν έχει ακόμη αντιληφθεί το μεγάλο εύρος των δραστηριοτήτων του πολιτικού μηχανικού, οι οποίες προφανώς δεν αντιπροσωπεύονται πια απ' την παραδοσιακή δραστηριότητα της οικοδομής. Η Σχολή έχει καθήκον να αποσαφηνίσει στην ελληνική κοινωνία τους επαγγελματικούς τομείς και τις αντίστοιχες προοπτικές για τους αποφοίτους της.

Αντίθετα, στον διεθνή χώρο, όπως δείχνουν οι διεθνείς αξιολογήσεις της Σχολής αλλά και η πρόσφατη (Μάρτιος-Ιούνιος 2021) αξιολόγηση της Σχολής από Επιτροπή πανεπιστημιακών της αλλοδαπής, έχουν αναγνωριστεί οι προσπάθειες και οι επιδόσεις της Σχολής στο όλο εύρος των δραστηριοτήτων του πολιτικού μηχανικού. Η Έκθεση της Επιτροπής Αξιολόγησης ήταν διθυραμβική και συμπέρανε ότι η Σχολή είναι πλήρως συμβατή ως προς τα κριτήρια πιστοποίησης του Προγράμματος Σπουδών της. Έτσι, αφού το 2018 είχε νομοθετικά αναγνωριστεί ότι το Δίπλωμα Πολιτικού Μηχανικού ΕΜΠ συνιστά ενιαίο και αδιάσπαστο τίτλο σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου (integrated master), το 2021 η Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης, στη συνέχεια της Έκθεσης Αξιολόγησης, εξέδωσε Πιστοποίηση ότι το Πρόγραμμα Σπουδών της Σχολής συμμορφώνεται πλήρως με της αρχές του σχετικού Προτύπου Ποιότητας για το επίπεδο σπουδών 7 του Εθνικού και Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων.

Τα σύγχρονα τεχνολογικά και επαγγελματικά πεδία αιχμής, τα οποία θεραπεύονται στη Σχολή είναι ο επανασχεδιασμός, η συντήρηση, η ενίσχυση, η ανανέωση και η διαχείριση υφιστάμενων κατασκευών και υποδομών. Νέες προκλήσεις αποτελούν η ανάπτυξη και εφαρμογή νέων υλικών και τεχνικών στις κατασκευές, η χρήση ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων, η προστασία από φυσικούς κινδύνους (σεισμούς, πλημμύρες, ξηρασίες), οι δραστηριότητες προστασίας, αποκατάστασης και αναβάθμισης του περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την αντιρρυπαντική τεχνολογία, καθώς και η χρήση της πληροφορικής και των έξυπνων συσκευών τόσο για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των κατασκευών, όσο και για τη λειτουργία των υποδομών. Η αρμονική συνύπαρξη της ανάπτυξης με το περιβάλλον, και η ανάδειξη και διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς έχουν ιδιαίτερη σημασία στις σημερινές συνθήκες.

Ο επαγγελματικός χώρος δραστηριοτήτων των αποφοίτων καλύπτει προφανώς το σύνολο της χώρας. Η Σχολή και οι απόφοιτοί της παραμένουν στενά δεμένοι με τις αναπτυξιακές ανάγκες της χώρας. Παρά τη σημαντική πρόοδο των τελευταίων ετών σε έργα υποδομής, είμαστε ακόμη μακριά από την ολοκλήρωση ενός σύγχρονου πλαισίου υποδομών. Καθυστερήσεις εξακολουθούν να υπάρχουν στα σιδηροδρομικά δίκτυα, τα μεγάλα φράγματα και υδροηλεκτρικά έργα, τα εγγειοβελτιωτικά και τα αντιπλημμυρικά έργα. Ωστόσο, ο χώρος δραστηριοτήτων δεν εξαντλείται γεωγραφικά στην Ελλάδα. Παραδόξως, εν μέσω της κρίσης στην Ελλάδα, αναδείχθηκε η εξωστρέφεια των αποφοίτων της Σχολής, επιτυγχάνοντας βελτίωση των επαγγελματικών προοπτικών τους, αλλά και διεθνή αναγνώριση.

Ακόμη, το εύρος και το βάθος των σπουδών στη Σχολή επιτρέπει σε πολλούς από τους αποφοίτους της να απασχοληθούν στον ερευνητικό τομέα. Δεν είναι λίγοι οι απόφοιτοι της Σχολής που καταλαμβάνουν καθηγητικές θέσεις σε όλον τον κόσμο, σε αντικείμενα τεχνολογικά αλλά και θεωρητικά. Βέβαια οι αρνητικές πτυχές της κρίσης έχουν πλήξει σημαντικά τη Σχολή, η οποία δεν μπορεί να συντηρεί και να ανανεώνει τις υποδομές της, αλλά κυρίως αποστερούν από τη Σχολή την ανανέωση και τον εμπλουτισμό

του προσωπικού της. Όμως η Σχολή δεν παύει να οραματίζεται ένα αισιόδοξο μέλλον για την ίδια, το προσωπικό της και τους αποφοίτους της, και να εργάζεται γι' αυτό.

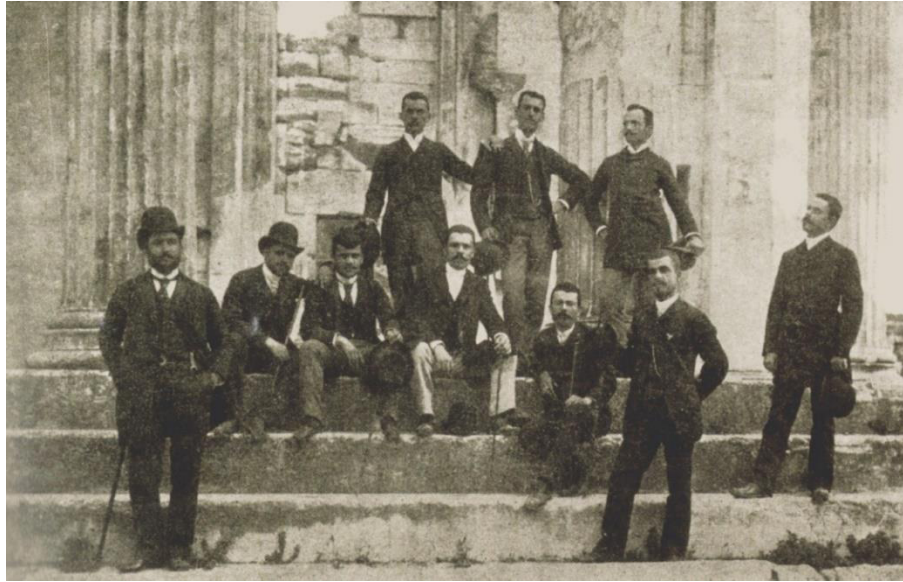
Αθήνα, Ιούνιος 2021

Δημήτρης Κουτσογιάννης

Καθηγητής & Συντονιστής της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών

Νίκος Λαγαρός

Καθηγητής και Κοσμήτορας



Τότε και τώρα. Πάνω: 10 από τους 13 πρώτους φοιτητές της Σχολής που αποφοίτησαν το 1890. Κάτω: προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές μαζί με καθηγητές της Σχολής στο συνέδριο της European Geosciences Union στη Βιέννη το 2018.

1 Δομή και Δραστηριότητες της Σχολής

1.1 Γενικά

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, η αρχαιότερη σχολή μηχανικών της χώρας αλλά και η μητέρα όλων των άλλων σχολών του Πολυτεχνείου, στη διάρκεια της μακρόχρονης λειτουργίας της, έχει διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο στην επιστημονική, τεχνολογική και οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Σε ταραγμένες αλλά και ήρεμες περιόδους της ελληνικής ιστορίας από τον 19ο αιώνα ως σήμερα, οι απόφοιτοι της Σχολής απετέλεσαν σταθερή αναφορά και θεμέλιο της οικοδόμησης και ανοικοδόμησης της χώρας και των υποδομών της. Οι απόφοιτοι της Σχολής δεν περιορίζονται από τα σύνορα της χώρας και συχνά αφήνουν τη σφραγίδα τους στο παγκόσμιο επιστημονικό και τεχνολογικό γίγνεσθαι. Το καθηγητικό προσωπικό και οι φοιτητές της συμμετέχουν ενεργά στην παγκόσμια παραγωγή καινούργιας γνώσης.

Η Σχολή περιλαμβάνει τέσσερις Τομείς, καθένας από τους οποίους αποτελεί μια μονάδα παραγωγής και μετάδοσης της επιστήμης και τεχνολογίας. Συγκεκριμένα είναι:

- Τομέας Δομοστατικής
- Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος.
- Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής
- Τομέας Γεωτεχνικής

Η Σχολή συμμετέχει σε διάφορα **μεταπτυχιακά προγράμματα** που συνδιοργανώνονται από τις εννιά Σχολές του ΕΜΠ. Δύο από αυτά λειτουργούν υπό τη διοικητική ευθύνη της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών στα αντικείμενα του **Δομοστατικού Σχεδιασμού και Ανάλυσης των Κατασκευών** και της **Επιστήμης και Τεχνολογίας Υδατικών Πόρων**.

Στη Σχολή απασχολούνται 47 καθηγητές και λέκτορες, 32 μέλη ειδικού διδακτικού και εργαστηριακού προσωπικού και 41 μέλη διοικητικού προσωπικού. Οι Τομείς, τα εργαστήρια και τα προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών της Σχολής δραστηριοποιούνται τόσο στην εκπαίδευση όσο και στις ερευνητικές δραστηριότητες, οι οποίες πραγματοποιούνται στο πλαίσιο των διπλωματικών και μεταπτυχιακών εργασιών, διδακτορικών διατριβών, και εθνικών, ευρωπαϊκών και διεθνών ερευνητικών έργων. Τα τελευταία συνδέονται στενά με την όλη εκπαιδευτική προσπάθεια της Σχολής, η οποία ενισχύεται κατά τον τρόπο αυτό από ειδικό έκτακτο ερευνητικό προσωπικό. Οι εκπαιδευτικές και ερευνητικές ανάγκες της Σχολής αναπτύσσονται σε χώρους περίπου 40 χιλιάδων τετραγωνικών μέτρων, αρκετοί από τους οποίους ανήκουν στα μοναδικά βαριά εργαστήρια της Σχολής. Επίσης, στη Σχολή λειτουργεί το Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών (ΕΠΥ) με στόχο την ουσιαστική και σε βάθος ένταξη της Επιστήμης των Η/Υ και της Πληροφορικής στο σύστημα σπουδών, δίνοντας έμφαση στη χρήση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών που εφαρμόζονται κατά τον σχεδιασμό, την εκτέλεση, τη λειτουργία και τη διαχείριση των τεχνικών έργων.

1.2 Τομείς

1.2.1 Τομέας Δομοστατικής

Ο Τομέας Δομοστατικής δραστηριοποιείται επιστημονικά στις περιοχές της θεωρητικής και πειραματικής στατικής, της δυναμικής, της ανάλυσης της δομικής ευστάθειας, της σχηματοποίησης και του υπολογισμού μεταλλικών κατασκευών, των κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος, του προεντεταμένου σκυροδέματος και της τεχνολογίας σκυροδέματος, της αντισεισμικής μηχανικής και των εφαρμογών ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μετά την απορρόφηση του Τομέα Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων έχει την ευθύνη της εκπαίδευσης των φοιτητών στη διοίκηση παραγωγής των τεχνικών έργων σε όλο τον κύκλο ζωής τους – από τη σύλληψη της αναγκαιότητας κατασκευής τους μέχρι την παράδοση, λειτουργία και συντήρησή τους. Περιλαμβάνει πέντε Εργαστήρια, τα οποία καλύπτουν τις αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές και δραστηριότητες που θεραπεύονται από τον Τομέα και είναι:

- Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος
- Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών
- Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών
- Εργαστήριο Δομικών Μηχανών και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

1.2.2 Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Ο Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος έχει ως γνωστό αντικείμενο τη μελέτη, από ποσοτική και ποιοτική άποψη, του υδάτινου περιβάλλοντος και των συναφών έργων Πολιτικού Μηχανικού. Καλύπτει εκπαιδευτικά και ερευνητικά τις γνωστικές περιοχές της Υδραυλικής, της Υδρολογίας και των Υδατικών Πόρων, των Υδραυλικών Έργων και ειδικότερα των Υδρεύσεων, των Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Αρδεύσεις, Στραγγίσεις -Αποξηράνσεις), των Αντιπλημμυρικών Έργων και της Περιβαλλοντικής και Υγειονομικής Τεχνολογίας, της Θαλάσσιας Υδραυλικής και των Λιμενικών Έργων, της Ενέργειας και των Υδροηλεκτρικών Έργων. Περιλαμβάνει τέσσερα Εργαστήρια, τα οποία καλύπτουν τις αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές και δραστηριότητες που θεραπεύονται από τον Τομέα και είναι:

- Εφαρμοσμένης Υδραυλικής
- Λιμενικών Έργων
- Υγειονομικής Τεχνολογίας
- Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων

1.2.3 Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής καλύπτει, εκπαιδευτικά και ερευνητικά, τις μεταφορές ανθρώπων και αγαθών με όλα τα μέσα, από τα στάδια των ερευνών, του γενικού σχεδιασμού και των μελετών σκοπιμότητας, μέχρι τις μελέτες εφαρμογής και την κατασκευή. Τα εργαστήρια του Τομέα χρησιμοποιούνται τόσο για τη διδασκαλία, τις ασκήσεις και τις διπλωματικές / διδακτορικές εργασίες, όσο και για τις σημαντικές ερευνητικές εργασίες που ανατίθενται στον Τομέα από διάφορους φορείς στην

Ελλάδα και το εξωτερικό. Οι τελευταίες συνδέονται στενά με την όλη εκπαιδευτική προσπάθεια του Τομέα, ο οποίος ενισχύεται κατά τον τρόπο αυτό από ειδικό έκτακτο ερευνητικό προσωπικό. Περιλαμβάνει τρία Εργαστήρια, τα οποία καλύπτουν τις αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές και δραστηριότητες που θεραπεύονται από τον Τομέα και είναι:

- Οδοποιίας
- Σιδηροδρομικής και Μεταφορών
- Κυκλοφοριακής Τεχνικής

1.2.4 Τομέας Γεωτεχνικής

Ο Τομέας Γεωτεχνικής καλύπτει ένα ευρύ γνωστικό αντικείμενο που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τη μελέτη της συμπεριφοράς εδαφών υπό στατικές και δυναμικές συνθήκες φόρτισης, της συμπεριφοράς των πετρωμάτων και γεωλογικών σχηματισμών, και της σεισμικής συμπεριφοράς υπογείων κατασκευών, λιμενικών κρηπιδοτοίχων και βάθρων γεφυρών. Επίσης καλύπτει τον υπολογισμό, τον σχεδιασμό και την κατασκευή θεμελιώσεων τεχνικών έργων και την προστασία και αποκατάσταση του γεωπεριβάλλοντος. Περιλαμβάνει δύο Εργαστήρια, τα οποία καλύπτουν τις αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές και δραστηριότητες που θεραπεύονται από τον Τομέα και είναι:

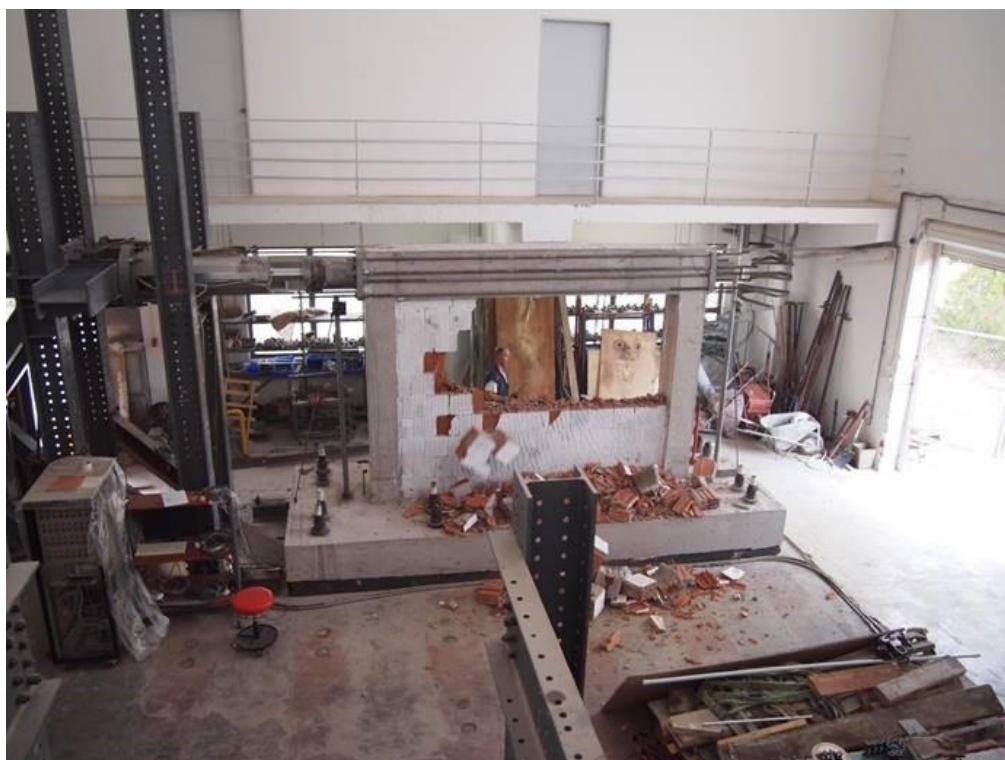
- Εδαφομηχανικής
- Θεμελιώσεων

1.3 Εργαστήρια

1.3.1 Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος

Ιδρύθηκε το 1918 και θεσμοθετήθηκε το 1955. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η μελέτη της συμπεριφοράς και ο σχεδιασμός των υλικών και των δομημάτων (κτηρίων και έργων υποδομής) από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοιχοποιία και ξύλο, υπό διάφορες δράσεις. Ειδικότερα, το εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

- Τεχνολογία σκυροδεμάτων και ανθεκτικότητα
- Ανάπτυξη νέων τσιμέντων και σκυροδεμάτων ειδικών απαιτήσεων και υψηλής επιτελεστικότητας
- Σεισμική συμπεριφορά και σχεδιασμός στοιχείων και τμημάτων κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοιχοποιία (σύγχρονη και ιστορική) και ξύλο
- Τεκμηρίωση και αποτίμηση δομημάτων από Ο.Σ. και τοιχοποιία (μνημεία, γέφυρες)
- Επεμβάσεις σε υφιστάμενες κατασκευές και τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητάς τους.
- Εφαρμογή μη-καταστρεπτικών επί τόπου διερευνητικών τεχνικών τεκμηρίωσης
- Αριθμητική προσομοίωση δομημάτων και σύγκριση αναλυτικής και πειραματικής ή επί τόπου συμπεριφοράς.



Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος

1.3.2 Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

Ιδρύθηκε το 1965 και εντάχθηκε στη Σχολή Πολιτικών το 1983. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η μελέτη της συμπεριφοράς, μόρφωσης, ανάλυσης, σχεδιασμού και αποτίμησης χαλύβδινων και σύμμικτων κατασκευών πολιτικού μηχανικού, όπως κτίρια, γέφυρες, ειδικές μεταλλικές κατασκευές και μεταλλικά δομικά προϊόντα και συστήματα. Μεταξύ των επιστημονικών πεδίων δραστηριότητας περιλαμβάνονται:

- Σχεδιασμός καινοτόμων συστημάτων αντισεισμικής προστασίας
- Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας, όπως ανεμογεννήτριες, ιστοί, αγωγοί και φωτοβολταϊκά πλαίσια
- Αποτίμηση δομικής κατάστασης και ενίσχυση υφιστάμενων κατασκευών
- Αποτίμηση διακινδύνευσης με έμφαση στη σεισμική επικινδυνότητα και αναταξιμότητα
- Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση συστημάτων βιομηχανικής αποθήκευσης
- Μελέτη της αλληλεπίδρασης κατασκευής-ρευστού με έμφαση στις επιπτώσεις ανέμου, πυρκαγιάς και εκρήξεων
- Διερεύνηση αιτιών δομικών αστοχιών
- Προσομοίωση και βελτιστοποίηση βιομηχανικών διαδικασιών παραγωγής μεταλλικών δομικών στοιχείων

Η πραγματοποιούμενη έρευνα περιλαμβάνει εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών, μετρήσεις πεδίου, προχωρημένες αριθμητικές προσομοιώσεις και αναλύσεις και μελέτες αποτίμησης διακινδύνευσης.



Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

1.3.3 Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας

Ιδρύθηκε το 1981. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η μελέτη των επιπτώσεων των σεισμών και των δονήσεων στις κατασκευές. Οι ερευνητικές-πειραματικές δραστηριότητες του Εργαστηρίου περιλαμβάνουν:

- Πειράματα για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς παντός είδος κατασκευών σε δυναμική και σεισμική καταπόνηση, συστημάτων συσκευασίας, ραφιών αποθήκευσης, οχημάτων, αναρτήσεων, στηρίξεων, σεισμικής μόνωσης κτιρίων, εκθεμάτων σε Μουσεία και υαλοπετασμάτων εξωτερικού κελύφους κτιρίων, για σχεδιασμό νέων κατασκευών, επισκευασμένων αρχαίων και ιστορικών κατασκευών.
- Υβριδικά πειράματα για τη μελέτη της αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής.
- Πειράματα για την αυτόματη καταγραφή της συμπεριφοράς εφεδράνων άξονα πλοίων. Ανάπτυξη συστήματος ενόργανης παρακολούθησης.

- Μετρήσεις πεδίου κατασκευών, οδογεφυρών και σιδηροδρομικών γεφυρών για τον προσδιορισμό των δυναμικών χαρακτηριστικών τους.
- Δοκιμή στο πεδίο του Μέτρου Ελαστικότητας τοιχοποιίας με χρήση επίπεδων γρύλων.
- Ερευνητικές αναλυτικές και αριθμητικές δραστηριότητες με τη χρήση ντετερμινιστικών ή στοχαστικών μεθόδων για τη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών.
- Εκτίμηση του σεισμικού κινδύνου στον Ελλαδικό χώρο.



Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας – Σεισμικός Προσομοιωτήρας έμπροσθεν του Τοίχου Αντιδρασης

1.3.4 Εργαστήριο Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών

Ιδρύθηκε αρχικά το 1917 ως Εργαστήριο Στατικής, Σιδηρών Κατασκευών και Σιδηροπαγούς Σκυροδέματος, ενώ πήρε την τωρινή ονομασία του το 1962. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η έρευνα στις ευρύτερες περιοχές της Ανάλυσης και του Δομοστατικού Σχεδιασμού, με στόχο την ανάπτυξη καινοτόμων υπολογιστικών μεθόδων και κατασκευαστικών λύσεων με απώτερο στόχο την εύρωστη και ασφαλή λειτουργία των πόλεων του μέλλοντος μέσα σε ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Ενδεικτικά, το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία

- Ανάπτυξη μεθόδων αριθμητικής προσομοίωσης της στατικής, δυναμικής και σεισμικής συμπεριφοράς των κατασκευών
- Ανάπτυξη λογισμικού για την ανάλυση και τον σχεδιασμό των κατασκευών

- Ανάλυση οριακών καταστάσεων υλικών και κατασκευών
- Ανάλυση πολλαπλών κλιμάκων σύνθετων υλικών και κατασκευών, η στοχαστική ανάλυση κατασκευών
- Ο βέλτιστος σχεδιασμός των κατασκευών



Κτίριο Εργαστηρίου Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών

1.3.5 Εργαστήριο Δομικών Μηχανών και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Ιδρύθηκε το 1983 ως Εργαστήριο Γενικής και Ειδικής Μηχανολογίας, ενώ πήρε την τωρινή ονομασία του το 2002. Το Εργαστήριο έχει ως αντικείμενο τη μελέτη της κατασκευαστικής διαδικασίας από άποψη μεθόδου, κόστους, χρόνου, ποιότητας, ασφάλειας, διακινδύνευσης και ανθρωπίνου παράγοντα αλλά και τη σύνθεση των επιμέρους παραγωγικών δραστηριοτήτων για τη διαχείριση τεχνικών έργων. Ειδικότερα, το εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

- Επίδειξη μηχανικών στοιχείων και συστημάτων δομικών μηχανών.
- Σχεδιασμός και παροχή υπηρεσιών διαχείρισης έργων.
- Συστήματα μέτρησης παραγωγικότητας δομικών μηχανών
- Μελέτη και εξέλιξη προγραμμάτων Η/Υ δομικών μηχανών & διαχείρισης έργων
- Εμπειρογνωμοσύνη τεχνικών διαφορών στη διαχείριση έργων
- Συμμετοχή σε συναφή χρηματοδοτούμενα προγράμματα
- Διοργάνωση συναφών συνεδρίων & ημερίδων

- Πιστοποίηση προσόντων φυσικών προσώπων στη διοίκηση-διαχείριση έργων (PMGCert)



Δραστηριότητες Εργαστηρίου Δομικών Μηχανών και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

1.3.6 Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Υδραυλικής

Ιδρύθηκε το 1962. Το Εργαστήριο έχει ως αντικείμενο τη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα, καθώς και εξειδικευμένες υπηρεσίες σε θέματα υδραυλικής του περιβάλλοντος και υδραυλικών έργων σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Περιοχές ερευνητικής δραστηριότητας του Εργαστηρίου είναι:

- Περιβαλλοντική Ρευστομηχανική - Μαθηματικά μοντέλα (1) διόδευσης πλημμυρών, (2) ροής & ποιότητας νερών ποταμών, λιμνών-ταμιευτήρων, παράκτιων περιοχών, τεχνητών νησιών & ιχθυοκαλλιεργειών, (3) διάθεσης λυμάτων, θερμών νερών & άλμης, (4) συμπεριφοράς πετρελαιοκηλίδων, (5) μονάδων επεξεργασίας νερού και λυμάτων, (6) εσωτερικού περιβάλλοντος, και (7) επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής.
- Οικο-Υδραυλική- Μαθηματικά μοντέλα (1) υδροδυναμικής συμπεριφοράς - ενδαιτηματος, (2) συμπεριφοράς ιχθύων σε ποταμούς και διόδους ιχθύων, (3) επίδρασης της βλάστησης στη ροή κ.α.
- Υδραυλικές Κατεσκευές και Ανοικτοί Αγωγοί - Προσομοίωση με φυσικά και μαθηματικά μοντέλα (1) υδραυλικών κατασκευών, (2) σύνθετων ροών και μεταφορά φερτών υλικών σε συμβολές, σύνθετες διατομές, αναβαθμούς, υπερχειλιστές, θυροφράγματα, με βλάστηση ή στοιχεία τραχύτητας, γύρω από βάρθρα γεφυρών κ.α.

- Γεωπεριβαλλοντική Τεχνολογία και Υπόγεια Υδραυλική - Μαθηματικά μοντέλα ροής και ρύπανσης υδροφορέων. Αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών. Διαχείριση τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων.



Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Υδραυλικής

1.3.7 Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

Ιδρύθηκε το 1965. Αντικείμενο του Εργαστηρίου, είναι ο σχεδιασμός και η διαχείριση λιμενικών παράκτιων και υπεράκτιων έργων. Ειδικότερα, το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

- Θαλάσσια Υδραυλική, Ακτομηχανική, Λιμενικά, Παράκτια και Υπεράκτια Έργα, Τεχνικές προστασίας των ακτών, Σύνθετοι κυματοθραύστες για την παραγωγή ενέργειας από κύματα.
- Φυσική και Μαθηματική προσομοίωση λιμενικών, παράκτιων και υπεράκτιων έργων, παράκτιων διεργασιών, κυματισμών, κυματογενών ρευμάτων, μορφολογικής εξέλιξης πυθμένα, αλληλεπίδρασης κυματισμών – παράκτιων κατασκευών.
- Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης (ΟΔΠΖ) Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός (ΘΧΣ).
- Επιθεώρηση και αξιολόγηση λιμενικών και παράκτιων υποδομών με αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων συμπεριλαμβανομένων των μη επανδρωμένων αεροσκαφών και των καμερών τρισδιάστατης απεικόνισης.
- Ανάπτυξη μοντέλων μελέτης της επίδρασης των κλιματικών μεταβολών στον παράκτιο χώρο, και ανάπτυξη δεικτών παρακολούθησης της τρωτότητας των λιμενικών υποδομών και των παράκτιων έργων.
- Σύζευξη βάσεων κλιματολογικών δεδομένων με state of the art λογισμικά εργαλεία, για τη βελτίωση των συνθηκών της ναυσιπλοΐας.



Εργαστήριο Λιμενικών Έργων

1.3.8 Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας

Ιδρύθηκε το 1981 και εντάχθηκε στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών το 1982. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η εκπαίδευση, η βασική και εφαρμοσμένη έρευνα και η παροχή υπηρεσιών συμβούλου σε θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων και του περιβάλλοντος. Ειδικότερα καλύπτονται οι ακόλουθες επιστημονικές περιοχές:

- Διαχείριση των υδατικών πόρων
- Επεξεργασία νερού και η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων και ιλύος
- Διαχείριση στερεών αποβλήτων
- Βιοαποκατάσταση υπόγειων υδάτων και εδάφους
- Επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση λυμάτων και ιλύος
- Ανάκτηση χρήσιμων υλικών και ενέργειας από τα υγρά απόβλητα
- Μαθηματική προσομοίωση βιολογικών διεργασιών
- Μελέτη της παρουσίας των ουσιών προτεραιότητας, φαρμακευτικών ουσιών και ενδοκρινικών διαταρακτών στο υδάτινο περιβάλλον
- η μελέτη των οικοσυστημάτων
- οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις



Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας

1.3.9 Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων

Ιδρύθηκε το 1998. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η μελέτη των υδρολογικών διεργασιών, η διαχείριση των υδατικών πόρων, και ο σχεδιασμός και η διαχείριση των έργων αξιοποίησης τους. Ειδικότερα, το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

- Ανάλυση και προσομοίωση των υδρομετεωρολογικών και κλιματικών διεργασιών και ποσοτικοποίηση της αβεβαιότητας τους.
- Ανάλυση των ακραίων υδρολογικών φαινομένων (πλημμυρών, ξηρασίας) και μελέτες υδραυλικών έργων για την προστασία από αυτά.
- Μεθοδολογίες σχεδιασμού και ολιστικής διαχείρισης υδροσυστημάτων και συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Σχεδιασμός, διαχείριση και βελτιστοποίηση συστημάτων και υποδομών αστικού νερού – Εφαρμογές υδροπληροφορικής.
- Δίκτυα μετρητικών σταθμών, τηλεμετρία και βάσεις δεδομένων υδρολογικής και μετεωρολογικής πληροφορίας.
- Ανάπτυξη στοχαστικών μοντέλων προσομοίωσης και πρόγνωσης, αλγορίθμων βελτιστοποίησης και εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων.
- Τεχνολογία αρχαίων υδραυλικών έργων και μελέτες ανάδειξής τους.



Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων – Έρευνα πεδίου

1.3.10 Εργαστήριο Οδοποιίας

Ιδρύθηκε το 1962. Το αντικείμενο του Εργαστηρίου καλύπτει θέματα που σχετίζονται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη συντήρηση, την ενίσχυση και τη διαχείριση οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων καθώς και με ειδικά θέματα υλικών σιδηροδρομικής υποδομής. Το Εργαστήριο περιλαμβάνει δύο Μονάδες (Units), την «Εργαστηριακή Μονάδα Δοκιμών και Χαρακτηρισμού Υλικών και Μιγμάτων» (Μονάδα 1) και τη «Μονάδα Κινητών Συστημάτων Μέτρησης και Παρακολούθησης» (Μονάδα 2). Δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

- Εργαστηριακός προσδιορισμός θεμελιωδών ιδιοτήτων και μηχανικών χαρακτηριστικών ασύνδετων υλικών, συνδετικών υλικών και μιγμάτων οδοστρωμάτων (υπό κλίμακα εργαστήριο).
- Αξιολόγηση εναλλακτικών ή/και ανακυκλώσιμων υλικών για χρήση σε κατασκευή, συντήρηση και ανακατασκευή.
- Επιτόπου (in-situ) εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας μιγμάτων και της επιτελεστικότητας οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων με συστήματα Μη Καταστρεπτικών Δοκιμών (Non Destructive Testing: NDT) σε κλίμακα 1:1.
- Ανάπτυξη και λειτουργία Συστήματος Παρακολούθησης Οδοστρωμάτων (ΣΠΟ).



Εργαστήριο Οδοποιίας - Εργαστηριακή Μονάδα Δοκιμών και Χαρακτηρισμού Υλικών και Μιγμάτων(αριστερά), Μονάδα Κινητών Συστημάτων Μέτρησης και Παρακολούθησης (δεξιά)

1.3.11 Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών

Ιδρύθηκε το 1962 ως Εργαστήριο Σιδηροδρομικής, ενώ πήρε την τωρινή ονομασία του το 1983. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι ο σχεδιασμός και η λειτουργία των μεταφορικών συστημάτων με έμφαση στη σιδηροδρομική, τις λιμενικές εγκαταστάσεις, τα αεροδρόμια, τις συνδυασμένες μεταφορές και την εφοδιαστική. Ειδικότερα, το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

Σχεδιασμός μεταφορικών συστημάτων

- Βέλτιστος σχεδιασμός συγκοινωνιακών υποδομών
- Μοντέλα πρόβλεψης επιβατικής & εμπορευματικής ζήτησης
- Μαζικά συστήματα μεταφοράς
- Ανάπτυξη δυναμικών πληροφοριακών συστημάτων και δικτύων τηλεματικής (Δυναμικός χάρτης κυκλοφορίας Αθηνών)
- Συμμετοχή στην ανάπτυξη της Εθνικής πλατφόρμας για τις μεταφορές (ENIRISST)

Σχεδιασμός και λειτουργία τερματικών εγκαταστάσεων

- Προσομοίωση λειτουργίας λιμενικών, σιδηροδρομικών, αεροπορικών εγκαταστάσεων και υδατοδρομίων
- Πιλοτικές τεχνολογίες διακίνησης φορτίων

Εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα και στην Ευρώπη

- Συμβολή στην ανάπτυξη υπηρεσίας συνδυασμένων μεταφορών στον άξονα Αθηνών - Θεσσαλονίκης
- Προώθηση των συνδυασμένων και φιλικών-πράσινων εμπορευματικών διαδρόμων στην περιοχή των Βαλκανίων.
- Αστικές εμπορευματικές μεταφορές - Εμπορευματικά κέντρα



Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών

1.3.12 Εργαστήριο Κυκλοφοριακής Τεχνικής

Ιδρύθηκε το 1998. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι ο σχεδιασμός, η μελέτη, η υλοποίηση, η λειτουργία και εκμετάλλευση του συστήματος της αστικής και υπεραστικής οδικής κυκλοφορίας και στάθμευσης. Ειδικότερα, το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα επιστημονικά πεδία:

Διαχείριση Κυκλοφορίας

- Ανάλυση και πρόβλεψη της κυκλοφοριακής ροής
- Κυκλοφορία και ασφάλεια μοτοσυκλετιστών, ποδηλάτων και πεζών
- Βελτιστοποίηση της κινητικότητας, ηλεκτροκινητικότητα, κοινοχρησία
- Σχεδιασμός και λειτουργία συστημάτων στάθμευσης, επί ή εκτός οδού

Οδική Ασφάλεια

- Συμπεριφορά οδηγού και ασφάλεια χρηστών της οδού
- Διαχείριση οδικής ασφάλειας υποδομών και κυκλοφορίας
- Δεδομένα οδικής ασφάλειας & πληροφοριακά συστήματα

Ευφυή Συστήματα Μεταφορών και Αυτοματισμός

- Εφαρμογές τηλεματικής για την ασφάλεια και βελτιστοποίηση κυκλοφορίας
- Εφαρμογές Συνεργατικών Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών (C-ITS)
- Αυτοματοποίηση Κυκλοφορίας και Συνδεσιμότητα



Εργαστήριο Κυκλοφοριακής Τεχνικής – Προσομοιωτής οδήγησης

1.3.13 Εργαστήριο Εδαφομηχανικής

Ιδρύθηκε το 1943. Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς εδαφών και μαλακών βράχων. Αντικείμενο έρευνας αποτελούν:

- Ο προσδιορισμός της μηχανικής συμπεριφοράς και των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας, με μετρήσεις ακριβείας πάνω στα εδαφικά δοκίμια (LVDTs, πιεζοηλεκτρικά στοιχεία κ.λπ.).
- Η γενικευμένη (ανισότροπη) συμπεριφορά γεωκατασκευών όπως επιχώματα, θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις, υποθαλασίων πρανών και της επιφάνειας του βυθού λόγω κυματισμού ή/και κατασκευών.
- Οι σχέσεις μεταξύ στατικών και δυναμικών ιδιοτήτων εδαφικών σχηματισμών, οι συνθήκες ρευστοποίησής τους και οι μέθοδοι σταθεροποίησης των επιρρεπών σε ρευστοποίηση εδαφών.
- Η εφαρμογή τεχνητής δέσης κόκκων, μέσω νανο-υλικών, μικροβιακής δράσης, σκωρίας, τέφρας για την ενίσχυση της μηχανικής συμπεριφοράς προβληματικών εδαφών.
- Η ανάπτυξη οργάνων τηλεματικών γεωτεχνικών οργανομετρήσεων.
- Η ανάπτυξη και εφαρμογή αριθμητικών μεθόδων στην καταστατική συμπεριφορά εδαφικών υλικών υπό γενικευμένη φόρτιση.
- Η πειραματική προσομοίωση, η ανάλυση και ο σχεδιασμός συστημάτων αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής και η εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας



Εργαστήριο Εδαφομηχανικής

1.3.14 Εργαστήριο Θεμελιώσεων

Ιδρύθηκε το 1962. Υπό την αιγίδα του εντάσσεται επίσης το (άτυπο εργαστήριο) Τεχνικής Γεωλογίας – Βραχομηχανικής. Το Εργαστήριο δραστηριοποιείται στα ακόλουθα αντικείμενα:

- Σχεδιασμός γεωτεχνικών έργων (υπό στατικές και δυναμικές - σεισμικές φορτίσεις).
- Αποτίμηση γεωτεχνικών παραμέτρων σχεδιασμού μέσω συμβατικών και εξελιγμένων δοκιμών Εδαφομηχανικής και Βραχομηχανικής.
- Εκτέλεση ειδικών επιτόπου γεωφυσικών δοκιμών [Crosshole, Downhole καθώς και μετρήσεις εδαφικών δονήσεων (από εκρήξεις, κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, κλπ.)]
- Περιβαλλοντική γεωτεχνική, με έμφαση στον χαρακτηρισμό και την αποκατάσταση ρυπασμένων εδαφών
- Ανάπτυξη νέων καταστατικών νόμων γεωϋλικών και ενσωμάτωσή τους σε αριθμητικές μεθόδους ανάλυσης (Πεπερασμένων Στοιχείων και Πεπερασμένων Διαφορών)
- Ανάλυση στατικών και σεισμικών προβλημάτων της γεωτεχνικής με τη βοήθεια εξελιγμένων αριθμητικών μεθόδων.
- Τεχνική Γεωλογία και Βραχομηχανική με έμφαση σε έργα Πολιτικού Μηχανικού (βραχώδη πρανή, φράγματα, σήραγγες, κλπ.)



Εργαστήριο Θεμελιώσεων

1.3.15 Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών

Το Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών (ΕΠΥ ή PC-Lab) υποστηρίζει διδακτικές και ερευνητικές ανάγκες όλων των Τομέων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών: Δομοστατικής, Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Γεωτεχνικής Αντικείμενο του Εργαστηρίου είναι η έρευνα και η υποστήριξη στη χρήση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών που εφαρμόζονται κατά τον σχεδιασμό, την εκτέλεση, τη λειτουργία και τη διαχείριση των τεχνικών έργων. Οι υπόψη τεχνολογίες οποίες εξειδικεύονται στις ακόλουθες περιοχές:

- Τεχνολογία Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών (Building Information Modeling, BIM), για το σχεδιασμό (3D BIM), την διαχείριση (4D & 5D BIM και τη λειτουργία των έργων (6D & 7D BIM & Digital Twin)
- Τεχνολογία 3διάστατης αποτύπωσης & μοντελοποίησης (Reality Capture, Scan to BIM, 3D Laser Scanning, LiDAR, SLAM, Drones)
- Τεχνολογία Εικονικής & Επαυξημένης Πραγματικότητας (VR/AR)
- Τεχνολογία ψηφιακής διασύνδεσης εργοταξίου (Smart Construction Connected Site, Machine Control, τηλεματική καθοδήγηση και έλεγχος δομικών μηχανών και εργοταξίου σε πραγματικό χρόνο).
- Τεχνολογία Τεχνητής Νοημοσύνης, Ρομποτικής και 3D Printing

2 Εκπαιδευτική Διαδικασία

2.1 Γενικά

Με το εφαρμοζόμενο Πρόγραμμα Σπουδών, η εντός Ε.Μ.Π. εκπαιδευτική διαδικασία συγκεντρώνεται κυρίως κατά το διάστημα 8:45 έως 15:30 από Δευτέρα έως και Παρασκευή, προσφέροντας πλέον σε φοιτητές και διδάσκοντες τον απαραίτητο χρόνο για την ενεργητική πρόσβαση στις άφθονες σήμερα πηγές της γνώσης.

Τα μαθήματα γίνονται στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Για τη διευκόλυνση διδασκόντων και διδασκομένων, σε επιλεγμένα σημεία στο κτίριο όπου στεγάζονται οι αίθουσες διδασκαλίας υπάρχουν πινακίδες με το ωρολόγιο πρόγραμμα των μαθημάτων και τους διδάσκοντες.

Η Γραμματεία της Σχολής έχει τα γραφεία της στο Κτίριο Διοίκησης της Σχολής στο Ζωγράφου και δέχεται το κοινό (φοιτητές και λοιπούς πολίτες) Δευτέρα - Τετάρτη - Παρασκευή 11:00 - 13:30. Τα τηλέφωνα της Γραμματείας αλλά και των διδασκόντων βρίσκονται στην ιστοσελίδα της Σχολής και του Ε.Μ.Π.

2.2 Χρήσιμες πληροφορίες

Μερικές χρήσιμες πληροφορίες για τα πιο συνήθη θέματα είναι οι εξής:

1. Η **εισαγωγή** στη Σχολή στο πρώτο εξάμηνο σπουδών πραγματοποιείται μόνο ηλεκτρονικά στην πλατφόρμα του ΥΠΠΕΘ. Με την εγγραφή στη Σχολή, αυτόματα γίνεται και η δήλωση μαθημάτων του 1ου εξαμήνου για όλα τα αντίστοιχα μαθήματα. Μόνο οι φοιτητές που δεν επιθυμούν να δηλώσουν κάποιο μάθημα του 1ου εξαμήνου οφείλουν να ενημερώσουν σχετικά τη Γραμματεία της Σχολής.
2. Οι φοιτητές λαμβάνουν **κωδικούς** από το κέντρο Η/Υ (<http://www.central.ntua.gr/>) στην ηλεκτρονική διεύθυνση που δηλώνουν. Με αυτούς μπορούν να έχουν πρόσβαση για:
 - **απόκτηση φοιτητικής ταυτότητας:** στο <http://academicid.minedu.gov.gr/>·
 - **δήλωση συγγραμμάτων :** στο <http://eudoxus.gr/>·
 - **πληροφορίες μαθημάτων και επικοινωνία με τους διδάσκοντες:** στο <https://mycourses.ntua.gr/>.
3. Για οποιοδήποτε **πρόβλημα** ή **αίτημά** οι φοιτητές μπορούν να απευθύνονται στον **Ακαδημαϊκό Σύμβουλό** τους (ΑΣ), τον οποίο επιλέγουν μέσω ειδικής εφαρμογής από την ιστοσελίδα της Σχολής. Έως ότου οι φοιτητές επιλέξουν ΑΣ, θεωρείται ως σύμβουλός τους η Επιτροπή Σπουδαστικών Θεμάτων της Σχολής. Η ενημέρωση του ΑΣ είναι απαραίτητη πριν την προώθηση οποιουδήποτε έκτακτου αιτήματος στη Σχολή.
4. **Κάθε εξάμηνο οι φοιτητές καλούνται** να πραγματοποιούν, μόνο **ηλεκτρονικά**, σε ημερομηνίες που ανακοινώνονται στην ιστοσελίδα της Σχολής, τα ακόλουθα:
 - **εγγραφή** στο εξάμηνο σπουδών·
 - **δήλωση μαθημάτων** στο εξάμηνο σπουδών (και οφειλόμενων μαθημάτων με ανώτατο όριο τα 10 μαθήματα ανά εξάμηνο όταν θα προχωρήσετε σε ανώτερα εξάμηνα)·

- **δήλωση συγγραμμάτων** για τα μαθήματα του εξαμήνου σπουδών.
5. **Στα ανώτερα εξάμηνα** χρειάζονται επιπλέον ενέργειες και συγκεκριμένα:
 - **στο 7^ο εξάμηνο** επιλογή **κατεύθυνσης** (πραγματοποιείται ενημερωτική ημερίδα κατά τη διάρκεια του 6^{ου} εξαμήνου)
 - **στο 9^ο εξάμηνο** ανάθεση **Διπλωματικής Εργασίας** (ΔΕ) με την προϋπόθεση ότι οφείλονται 10 ή λιγότερα μαθήματα για το δίπλωμα.
 6. **Χορήγηση πιστοποιητικών:** με αίτηση στη Γραμματεία της Σχολής, είτε (α) ηλεκτρονικά στην ιστοσελίδα της Σχολής, (β) με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (admin@civil.ntua.gr), (γ) με φαξ (210 772 2294), (δ) μέσω του ΚΕΠ, (ε) με έντυπη αίτηση στο χώρο της Γραμματείας. Επισημαίνεται ότι για τα απλά πιστοποιητικά φοίτησης δεν απαιτείται υποβολή αίτησης, αλλά το πιστοποιητικό χορηγείται (αυθημερόν) στον ενδιαφερόμενο με προφορικό αίτημά του κατά την προσέλευση στη Γραμματεία, χωρίς αναμονή.
 7. **Χρήση Φοιτητικών Εστών:** χορήγηση βεβαίωσης εγγραφής από τη Σχολή και περαιτέρω πληροφορίες στο <http://www.esties.ntua.gr/>.
 8. **Εξέταση μαθημάτων:** Δικαίωμα συμμετοχής μόνο σε μαθήματα που έχουν δηλωθεί κατά την εγγραφή – δήλωση μαθημάτων στο εξάμηνο.
 9. **Εξέταση ΔΕ:** Για την εξέταση στη ΔΕ, η οποία πραγματοποιείται σύμφωνα με τις ημερομηνίες που ορίζονται στο Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο (3 φορές το χρόνο) απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο φοιτητής να μην οφείλει κανένα μάθημα.
 10. **Βελτίωση βαθμολογίας μαθημάτων:** Μπορεί να ζητηθεί (με αίτηση μετά από σχετική ανακοίνωση της Γραμματείας) για τα μαθήματα που ο φοιτητής έχει λάβει προβιβάσιμο βαθμό στην κανονική εξεταστική εντός του ίδιου έτους. Η εξέταση πραγματοποιείται στην επαναληπτική εξεταστική του Σεπτεμβρίου.
 11. **Απαλλαγή μαθημάτων:** Κατατίθεται αίτηση συνοδευόμενη από την αναλυτική βαθμολογία και την ύλη του μαθήματος που έχει διδαχθεί ο φοιτητής στη Σχολή προέλευσης και ειδικότερα για την ξένη γλώσσα του 3^{ου} εξαμήνου με την προσκόμιση του τίτλου πιστοποίησης ξένης γλώσσας.
 12. **Χρήση των υπηρεσιών και του υλικού της Βιβλιοθήκης:** με την επίδειξη της φοιτητικής ταυτότητας. Πληροφορίες στο <http://www.lib.ntua.gr/>.
 13. **Δυνατότητα σίτισης:** Χορήγηση βεβαίωσης από την Γραμματεία και πληροφορίες και δικαιολογητικά για την κάρτα σίτισης στο Τμήμα Σπουδαστικής Μέριμνας (Θωμαΐδειο Κτίριο Εκδόσεων, http://www.ntua.gr/sitisi_oria_eisodimatos.pdf). Εξασφαλίζεται η δωρεάν σίτιση στο εστιατόριο του ΕΜΠ (στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου), στους φοιτητές των οποίων το οικογενειακό εισόδημα είναι χαμηλότερο από ένα όριο. Για τους υπόλοιπους φοιτητές είναι δυνατή η σίτιση στο εστιατόριο που προαναφέρθηκε, με μικρή οικονομική επιβάρυνση.
 14. **Δυνατότητα συμμετοχής σε προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών (ERASMUS):** πληροφορίες στο γραφείο erasmus (Κτίριο Διοίκησης, Πολυτεχνειούπολη, Ζωγράφου) ή στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://erasmus.ntua.gr/>.

15. **Δυνατότητα συμμετοχής σε δραστηριότητες:** με την επίδειξη της φοιτητικής ταυτότητας. Πληροφορίες στο Μουσικό Τμήμα και στο Τμήμα Φυσικής Αγωγής.
16. **Δυνατότητα πραγματοποίησης διαδικτυακών μαθημάτων και εξετάσεων:** Λόγω των υγειονομικών απαιτήσεων που επιβλήθηκαν ως συνέπεια της πανδημίας COVID-19 που έλαβε χώρα τα έτη 2020-2021, η Σχολή πραγματοποίησε άμεση μετάβαση σε διαδικτυακά μαθήματα όποτε χρειάστηκε. Με αυτό τον τρόπο, εξασφαλίστηκε η απρόσκοπτη ροή της διδακτικής διαδικασίας με τη την ταυτόχρονη τήρηση όλων των υγειονομικών πρωτοκόλλων.

2.3 Κατατακτήριες

Όσοι πτυχιούχοι ή διπλωματούχοι άλλου τμήματος ή Σχολής επιθυμούν να εγγραφούν στη Σχολή προκειμένου να αποκτήσουν το δίπλωμα του Πολιτικού Μηχανικού, έχουν τη δυνατότητα σύμφωνα με την εκάστοτε Νομοθεσία, να υποβάλουν σχετική αίτηση από 1 έως 15 Νοεμβρίου κάθε Ακαδημαϊκού Έτους. Η διαδικασία επιλογής των υποψηφίων, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία, γνωστοποιείται με σχετική ανακοίνωση που αναρτάται κάθε χρόνο στο επίσημο site της σχολής (<http://www.civil.ntua.gr/info/entryexam/>) μέχρι τέλους Απριλίου του προηγούμενου ακαδ. έτους.

3 Συνοπτικό Πρόγραμμα Σπουδών

3.1 Γενικές αρχές

Τα μαθήματα χαρακτηρίζονται ανάλογα με τον Τομέα ή τη Σχολή προέλευσης, διακρίνονται σε επιμέρους τύπους και καλύπτουν όλες τις επιστημονικές περιοχές του Πολιτικού Μηχανικού. Τα πρώτα έξι εξάμηνα αφορούν αποκλειστικά σε μαθήματα κορμού, ενώ στο 7^ο εξάμηνο οι φοιτητές επιλέγουν Κατεύθυνση (Δομοστατικός ή Υδραυλικός ή Συγκοινωνιολόγος ή Γεωτεχνικός) και ακολουθούν το αντίστοιχο πρόγραμμα μαθημάτων.

Για τον προσδιορισμό των μαθημάτων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

ΚΩΔ	ΤΟΜΕΑΣ	ΣΧΟΛΗ
ΑΝ	Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου	ΣΕΜΦΕ
ΑΡ	(Αρχιτεκτόνων Μηχανικών)	Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
ΓΕ	Γεωτεχνικής	Πολιτικών Μηχανικών
ΔΟ	Δομοστατικής	Πολιτικών Μηχανικών
ΜΑ	Μαθηματικών	ΣΕΜΦΕ
ΜΕ	Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής	Πολιτικών Μηχανικών
ΜΗ	Μηχανικής	ΣΕΜΦΕ
ΞΕ	Ξένων Γλωσσών	
ΤΟ	Τοπογραφίας	Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών
ΥΔ	Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος	Πολιτικών Μηχανικών
ΦΥ	Φυσικής	ΣΕΜΦΕ

ΚΩΔ ΤΥΠΟΣ

Υ	Υποχρεωτικό Κορμού
Ε	Επιλογής Κορμού ή από Διατομεακή Ομάδα
ΥΚ	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης
ΥΚ-Ε	Υποχρεωτικό σε 1 Κατεύθυνση και Επιλογής στις άλλες
ΕΚ	Επιλογής Κατεύθυνσης

ΚΩΔ ΠΕΡΙΟΧΗ

ΑΝ	Ανθρωπιστικές Σπουδές & Γλώσσες
ΑΥ	Αρχιτεκτονική, Οικοδομική & Υλικά
ΓΕ	Γεωτεχνική
ΓΠ	Γεωεπιστήμες & Περιβάλλον
ΔΕ	Διαχείριση Έργων
ΔΟ	Δομοστατική
ΜΕ	Μεταφορές
ΜΥ	Μαθηματικά και Υπολογιστικές Μέθοδοι
ΥΔ	Υδραυλική και Υδατικοί Πόροι
ΦΜ	Φυσική και Μηχανική

Τα μαθήματα μιας διατομεακής ομάδας συμπίπτουν ως προς το χρόνο διεξαγωγής τους (για να είναι εφικτή η υλοποίηση του ωρολογίου προγράμματος κατά τις πρωινές ώρες). Ο φοιτητής μπορεί να επιλέξει μόνο ένα μάθημα από την ομάδα.

Τα μαθήματα μιας ομάδας δεν είναι κατ' ανάγκη επιλέξιμα στο σύνολο τους από όλους τους φοιτητές. Για παράδειγμα μπορεί σε μια κατεύθυνση να εμφανίζεται ένα μάθημα από μια ομάδα (οπότε γίνεται υποχρεωτικό), ενώ σε άλλη να εμφανίζονται περισσότερα (οπότε υπάρχει δυνατότητα επιλογής).

Η αρίθμηση των ομάδων γίνεται με την εξής λογική:

- Το πρώτο ψηφίο του αριθμού κάθε ομάδας αντιστοιχεί στο εξάμηνο (αν η ομάδα εμφανίζεται σε περισσότερα εξάμηνα, τότε είναι το εξάμηνο της πρώτης εμφάνισης).

- Το δεύτερο ψηφίο αντιστοιχεί στην κατεύθυνση, σύμφωνα αριθμητική ένδειξη που δίνεται παραπάνω. Διατομεακές ομάδες χαρακτηρίζονται ως κατεύθυνση 0.
- Το τρίτο ψηφίο είναι ο αύξων αριθμός της ομάδας για το υπόψη εξάμηνο.

3.2 Μαθήματα

Από κάθε αριθμημένη ομάδα μαθημάτων ο φοιτητής επιλέγει ένα μάθημα. Αν σε κάποια Κατεύθυνση σπουδών η ομάδα εμφανίζεται με ένα μόνο μάθημα, τότε αυτόματα το μάθημα αυτό είναι υποχρεωτικό για τη συγκεκριμένη Κατεύθυνση.

Εξάμηνο: 1

Υποχρεωτικά

1. [Γενική Οικοδομική & Σχέδιο](#)
2. [Γεωλογία Μηχανικού](#)
3. [Μαθηματική Ανάλυση & Γραμμική Άλγεβρα](#)
4. [Μηχανική του Στερεού Σώματος](#)
5. [Οικολογία και Χημεία για Πολιτικούς Μηχανικούς](#)
6. Ομάδα 101 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανάλυση Κύκλου Ζωής Έργων Πολιτικού Μηχανικού](#)
 - [Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία](#)
 - [Ιστορία της Αρχιτεκτονικής](#)
 - [Παραστατική Γεωμετρία](#)
 - [Σχεδίαση Τεχνικών Έργων με Η/Υ](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Υλικών](#)
- Ξένες Γλώσσες (Υποχρεωτική η επιλογή μίας): [Αγγλική Γλώσσα Ι](#), [Γαλλική Γλώσσα Ι](#)

Εξάμηνο: 2

Υποχρεωτικά

1. [Διαφορικές Εξισώσεις](#)
2. [Λογισμός Πολλών Μεταβλητών](#)
3. [Μηχανική του Παραμορφωσίμου Σώματος](#)
4. [Στοιχεία Αρχιτεκτονικής & Αρχιτεκτονική Σύνθεση](#)
5. [Τεχνικά Υλικά Ι](#)
6. [Φυσική](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Υλικών](#)
 - Ξένες Γλώσσες (Υποχρεωτική η επιλογή μίας): [Αγγλική Γλώσσα II](#), [Γαλλική Γλώσσα II](#)
-

Εξάμηνο: 3

Υποχρεωτικά

1. [Αντοχή των Υλικών](#)
2. [Αριθμητική Ανάλυση](#)
3. [Γεωδαισία](#)
4. [Δυναμική του Στερεού Σώματος](#)
5. [Μέθοδοι Επίλυσης με Η/Υ](#)
6. [Περιβαλλοντική Τεχνολογία](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Κατασκευών - Γεωτεχνικής](#)
- Ξένες Γλώσσες (Υποχρεωτική η επιλογή μίας): [Αγγλική Γλώσσα III](#), [Γαλλική Γλώσσα III](#)

Εξάμηνο: 4

Υποχρεωτικά

1. [Εδαφομηχανική I](#)
2. [Μηχανική των Ρευστών](#)
3. [Οργάνωση & Ασφάλεια Εργοταξίων - Δομικές Μηχανές](#)
4. [Πιθανότητες - Στατιστική](#)
5. [Στατική Ανάλυση Ισοστατικών Φορέων](#)
6. Ομάδα 401 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Γεωδαιτικές Εφαρμογές](#)
 - [Εφαρμοσμένη Οικονομική](#)
 - [Προγραμματισμός Η/Υ](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Κατασκευών - Γεωτεχνικής](#)
- Ξένες Γλώσσες (Υποχρεωτική η επιλογή μίας): [Αγγλική Γλώσσα IV](#), [Γαλλική Γλώσσα IV](#)

Εξάμηνο: 5

Υποχρεωτικά

1. [Γεωμετρικός Σχεδιασμός Οδών](#)
2. [Εδαφομηχανική II](#)
3. [Στατική Ανάλυση Υπερστατικών Φορέων](#)
4. [Τεχνική Υδρολογία](#)
5. [Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα](#)

6. Ομάδα 501 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
- [Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία](#)
 - [Επιχειρησιακή Έρευνα & Βελτιστοποίηση](#)
 - [Ιστορία της Αρχιτεκτονικής](#)
 - [Παραστατική Γεωμετρία](#)
 - [Σχεδίαση Τεχνικών Έργων με Η/Υ](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Υδατικών Πόρων](#)

Εξάμηνο: 6

Υποχρεωτικά

1. [Θεμελιώσεις](#)
2. [Κατασκευή Οδών](#)
3. [Μητρική Στατική - Πεπερασμένα Στοιχεία Για Ραβδωτούς Φορείς](#)
4. [Οπλισμένο Σκυρόδεμα I](#)
5. [Σιδηρές Κατασκευές I](#)
6. [Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Υδατικών Πόρων](#)

Εξάμηνο: 7

Υποχρεωτικά

1. [Αντισεισμικός Σχεδιασμός](#)
2. [Διαχείριση Τεχνικών Έργων](#)
3. [Θαλάσσια Υδραυλική και Λιμενικά Έργα](#)
4. [Οπλισμένο Σκυρόδεμα II](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Δομοστατικού

5. [Δυναμική των Κατασκευών](#)
6. [Εργαστήριο Η/Υ - Ανάλυση και Σχεδιασμός Κατασκευών](#)
7. [Σιδηρές Κατασκευές II](#) (Ομάδα 701)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Υδραυλικού

5. [Υδραυλική Ανοικτών Αγωγών και Ποταμών](#)
6. Ομάδα 701 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Τεχνική Γεωλογία](#)
 - [Σιδηρές Κατασκευές II](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου

5. [Κυκλοφοριακή Ροή](#)
6. [Σχεδιασμός Οδοστρωμάτων Οδών και Αεροδρομίων](#)
7. Ομάδα 701 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Τεχνική Γεωλογία](#)
 - [Σιδηρές Κατασκευές II](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού

5. [Δυναμική των Κατασκευών](#)
6. [Πειραματική Εδαφομηχανική](#)
7. Ομάδα 701 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Τεχνική Γεωλογία](#)
 - [Σιδηρές Κατασκευές II](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Ανθρωπιστικών Σπουδών](#)

Εξάμηνο: 8

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Δομοστατικού

1. [Οπλισμένο Σκυρόδεμα III](#)
2. Ομάδα 801 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανανεώσιμη Ενέργεια και Υδροηλεκτρικά Έργα](#)
 - [Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας](#)
 - [Μιγαδική Ανάλυση](#)
 - [Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών](#)
 - [Τεχνικά Υλικά II](#)
 - [Τεχνικό Δίκαιο](#)
 - [Υπολογιστική Ρευστοδυναμική](#)
3. Ομάδα 802 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία](#)
 - [Αξιοπιστία και Ανάλυση Διακινδύνευσης Κατασκευών](#)
 - [Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές](#)
 - [Ξύλινες Κατασκευές](#)
 - [Σιδηρές Κατασκευές III](#)
 - [Τεχνική Σεισμολογία](#)
4. [Γεφυροποιία I](#) (Ομάδα 803)
5. [Πλαστική Ανάλυση Φορέων](#) (Ομάδα 805)
6. [Σύμμικτες Κατασκευές](#) (Ομάδα 806)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Υδραυλικού

1. Ομάδα 801 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανανεώσιμη Ενέργεια και Υδροηλεκτρικά Έργα](#)
 - [Βραχομηχανική - Σήραγγες](#)
 - [Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας](#)
 - [Μιγαδική Ανάλυση](#)
 - [Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών](#)
 - [Τεχνικά Υλικά II](#)
 - [Τεχνικό Δίκαιο](#)
 - [Υπολογιστική Ρευστοδυναμική](#)
2. [Υπόγεια Ύδατα](#) (Ομάδα 802)
3. Ομάδα 803 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Γεφυροποιΐα I](#)
 - [Διαχείριση Πλημμυρικού Κινδύνου](#)
 - [Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα](#)
4. [Ακτομηχανική και Παράκτια Έργα](#) (Ομάδα 805)
5. [Υγειονομική Τεχνολογία](#) (Ομάδα 806)
6. Ομάδα 824 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Εγγειοβελτιωτικά Έργα](#)
 - [Υδραυλικές Κατασκευές - Φράγματα](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου

1. [Αστικά Οδικά Δίκτυα](#)
2. [Ειδικά Κεφάλαια Γεωμετρικού Σχεδιασμού Οδών](#)
3. [Σιδηροδρομική Τεχνική](#)
4. [Σχεδιασμός Αστικών Συγκοινωνιών](#)
5. Ομάδα 801 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανανεώσιμη Ενέργεια και Υδροηλεκτρικά Έργα](#)
 - [Βραχομηχανική - Σήραγγες](#)
 - [Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας](#)
 - [Μιγαδική Ανάλυση](#)
 - [Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών](#)
 - [Τεχνικά Υλικά II](#)
 - [Τεχνικό Δίκαιο](#)
 - [Υπολογιστική Ρευστοδυναμική](#)
6. [Αξιολόγηση και Συντήρηση Οδοστρωμάτων](#) (Ομάδα 805)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού

1. [Υπολογιστική Γεωτεχνική](#)
2. [Βραχομηχανική - Σήραγγες](#) (Ομάδα 801)

3. Ομάδα 802 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία](#)
 - [Αξιοπιστία και Ανάλυση Διακινδύνευσης Κατασκευών](#)
 - [Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές](#)
 - [Τεχνική Σεισμολογία](#)
 - [Υπόγεια Ύδατα](#)
4. [Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα](#) (Ομάδα 803)
5. Ομάδα 805 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ακτομηχανική και Παράκτια Έργα](#)
 - [Αξιολόγηση και Συντήρηση Οδοστρωμάτων](#)
 - [Πλαστική Ανάλυση Φορέων](#)
6. Ομάδα 806 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Σύμμικτες Κατασκευές](#)
 - [Τεχνικό Δίκαιο](#)
 - [Υγειονομική Τεχνολογία](#)

Εργαστηριακά (Υποχρεωτικά - Μη βαθολογούμενα)

- [Εργαστήριο Ανθρωπιστικών Σπουδών](#)

Εξάμηνο: 9

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Δομοστατικού

1. Ομάδα 901 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αντισεισμική Αποτίμηση - Ενίσχυση Υφισταμένων Κατασκευών](#)
 - [Εδαφοδυναμική](#)
 - [Επιφανειακοί Φορείς - Ειδικά Θέματα Πεπερασμένων Στοιχείων](#)
 - [Μηχανική της Τοιχοποιίας](#)
 - [Στοχαστικές Μέθοδοι](#)
 - [Σύνθετα Υλικά](#)
2. Ομάδα 902 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευής](#)
 - [Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος](#)
 - [Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών](#)
 - [Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις](#)
 - [Συνοριακά Στοιχεία](#)
 - [Τεχνολογία Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών](#)
3. [Γεφυροποιία II](#) (Ομάδα 904)
4. [Προεντεταμένο Σκυρόδεμα](#) (Ομάδα 906)
5. [Αντισεισμικός Σχεδιασμός II](#) (Ομάδα 908)
6. [Ολοκληρωμένο Θέμα Δομοστατικού Σχεδιασμού](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Υδραυλικού

1. Ομάδα 901 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αντισεισμική Αποτίμηση - Ενίσχυση Υφισταμένων Κατασκευών](#)
 - [Επιφανειακοί Φορείς - Ειδικά Θέματα Πεπερασμένων Στοιχείων](#)
 - [Μηχανική της Τοιχοποιίας](#)
 - [Στοχαστικές Μέθοδοι](#)
 - [Σύνθετα Υλικά](#)
2. Ομάδα 902 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευής](#)
 - [Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος](#)
 - [Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών](#)
 - [Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις](#)
 - [Τεχνολογία Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών](#)
3. Ομάδα 904 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Έργα Ανοικτής Θαλάσσης](#)
 - [Περιβαλλοντική Υδραυλική](#)
4. Ομάδα 923 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας και Διάθεσης Αστικών Αποβλήτων](#)
 - [Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων](#)
5. Ομάδα 925 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Διαχείριση Υδατικών Πόρων](#)
 - [Οικολογικά Μοντέλα Επιφανειακών Υδάτων](#)
6. Ομάδα 927 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ολοκληρωμένο Θέμα Υδραυλικού Σχεδιασμού](#)
 - [Πειραματική Υδραυλική](#)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου

1. [Διαχείριση Κυκλοφορίας και Οδική Ασφάλεια](#)
2. [Σχεδιασμός και Διαχείριση Αεροδρομίων](#)
3. Ομάδα 901 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ολοκληρωμένο Θέμα Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού](#)
 - [Στοχαστικές Μέθοδοι](#)
4. Ομάδα 902 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευής](#)
 - [Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος](#)
 - [Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών](#)
 - [Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις](#)
 - [Τεχνολογία Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών](#)
5. Ομάδα 906 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων](#)
 - [Μέθοδοι Ανάλυσης στην Κυκλοφοριακή Τεχνική](#)

- [Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές](#)
6. [Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα](#) (Ομάδα 908)

Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού

1. [Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων](#)
2. [Εδαφοδυναμική](#) (Ομάδα 901)
3. [Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευής](#) (Ομάδα 902)
4. Ομάδα 904 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Γεφυροποιία II](#)
 - [Έργα Ανοικτής Θαλάσσης](#)
 - [Περιβαλλοντική Υδραυλική](#)
5. Ομάδα 906 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων](#)
 - [Περιβαλλοντική Γεωτεχνική](#)
 - [Προεντεταμένο Σκυρόδεμα](#)
6. Ομάδα 908 (Υποχρεωτική η επιλογή ενός):
 - [Αντισεισμικός Σχεδιασμός 2](#)
 - [Ολοκληρωμένο Θέμα Γεωτεχνικού Σχεδιασμού](#)
 - [Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα](#)

[Πρακτική Άσκηση](#)

10^ο Εξάμηνο

Εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας

3.3 Διπλωματική εργασία

Η Διπλωματική Εργασία (ΔΕ) είναι μια εκτεταμένη εργασία - αναλυτική, συνθετική ή εφαρμοσμένη - που εκπονείται από τους τελειόφοιτους φοιτητές στο τέλος των σπουδών τους, προκειμένου να αποκτήσουν τον τίτλο του Διπλωματούχου Μηχανικού Ε.Μ.Π.. Στις 5-7-1991 η Σύγκλητος αποφάσισε την καθιέρωση γενικών προδιαγραφών για την εκπόνηση των Διπλωματικών Εργασιών όλων των φοιτητών του Ε.Μ.Π. Οι λεπτομέρειες καθορίζονται από τις Σχολές. Ο σπουδαίος χαρακτήρας της ΔΕ φαίνεται και από τη σύγκρισή της με τη γερμανική Diplomarbeit, τη γαλλική Thèse de diplôme και την αγγλοσαξονική Thesis του Master of Science ή Master of Engineering, με τις οποίες ουσιαστικά ισοδυναμεί.

Στη διπλωματική εργασία είναι αφιερωμένο ολόκληρο το δέκατο εξάμηνο, κατά τη διάρκεια του οποίου ο φοιτητής δεν παρακολουθεί άλλα μαθήματα. Η σχετική αίτηση του φοιτητή για ανάθεση θέματος διπλωματικής εργασίας μπορεί να γίνει στο τέλος του 8ου εξαμήνου, αλλά τυπικά η εκπόνηση αρχίζει στο τέλος του 9ου εξαμήνου.

Ειδικότερα ο φοιτητής, κατά την εκπόνηση της διπλωματικής του εργασίας, ενεργοποιείται προς τις ακόλουθες κατευθύνσεις:

- Εφαρμόζει ή συμπληρώνει, για καλύτερη αφομοίωση, ποικίλες γνώσεις των σπουδών του.

- Ασκείται στην αναζήτηση βιβλιογραφίας και άλλων πηγών πληροφοριών που ανοίγουν το δρόμο προς την έρευνα.
- Εφαρμόζει την επιστημονική μεθοδολογία στα πλαίσια μιας ερευνητικής διαδικασίας.

Υπενθυμίζεται ότι σε κάθε περίπτωση η διπλωματική εργασία εκπονείται με ευθύνη του φοιτητή και έχει ως στόχο να αναπτυχθούν από αυτόν δόκιμες πρωτοβουλίες. Έτσι θα πρέπει να αποφεύγεται πλήρως η απλή εφαρμογή οδηγιών του επιβλέποντος χωρίς τουλάχιστον κριτική θεώρηση / ανάλυσή τους από μέρους του φοιτητή.

Η διπλωματική εργασία ανάλογα με το κύριο αντικείμενό της, μπορεί να χαρακτηρίζεται ως:

- Αυτοτελής σύνθεση βιβλιογραφίας (τεκμηρίωση, περιγραφή και τεκμηριωμένη κριτική). Όχι απλή μετάφραση.
- Μελέτη μεγάλου τεχνικού έργου σε φάση προμελέτης ή/και εφαρμογής (αριθμητική διερεύνηση ή/και ερευνητική συμβολή, πάντως με πλήρη αποδεικτική διαδικασία, με βάση τις αναγνωρισμένες / διδαχθείσες επιστημονικές μεθόδους).
- Μερικώς ερευνητικό θέμα (επεξεργασία ξένων πειραματικών αποτελεσμάτων και κριτική παρουσίαση, ή/και προσωπική θεωρητική συμβολή, ή/και προσωπική εκτέλεση πειραμάτων, ή/και σύνταξη νέων προγραμμάτων Η/Υ).

Επιθυμητή ημερομηνία ενάρξεως της διπλωματικής εργασίας, στην επιλεγείσα επιστημονική περιοχή, θεωρείται η αρχή του 9ου εξαμήνου, ώστε να αντιμετωπίζονται εγκαίρως θέματα που πιθανόν να χρειάζονται πολύ χρόνο για την επεξεργασία τους, όπως π.χ. πρόσθετη βιβλιογραφία που πρέπει να έρθει από το εξωτερικό, προετοιμασία πειραματικών διατάξεων, μετάβαση σε εργοτάξια ή εργοστάσια κλπ.

Η εκπόνηση της ΔΕ αρχίζει ουσιαστικά και τυπικά, κατά κανόνα, μετά την υποβολή της σχετικής αίτησης στη Γραμματεία της Σχολής και τον καθορισμό του θέματος.

Σε όλα τα διδασκόμενα μαθήματα γίνονται δεκτές αιτήσεις για την εκπόνηση διπλωματικής εργασίας. Κάθε φοιτητής δηλώνει δύο Τομείς κατά σειρά προτιμώσεως. Η Σχολή, βάσει των δηλώσεων αυτών, κάνει την κατανομή των φοιτητών σε Τομείς, με κριτήριο τις δυνατότητες και τα μαθήματα που καλύπτει κάθε Τομέας, το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, την κατεύθυνση του φοιτητή και τις αντίστοιχες επιδόσεις του.

Ο καθορισμός του θέματος είναι σκόπιμο να γίνεται έπειτα από σχετική πρόταση του ενδιαφερόμενου φοιτητή και συζήτηση με τον Επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας. Μετά την οριστικοποίηση του θέματος ο Επιβλέπων ενημερώνει εγγράφως το Διευθυντή του Τομέα.

Κάθε φοιτητής εκπονεί και υποβάλλει την ατομική του διπλωματική εργασία. Ομαδικές εργασίες επιτρέπονται για δύο φοιτητές (το πολύ) ανά ομάδα, και αυτό μόνο στην περίπτωση κατά την οποία το απαιτεί το αντικείμενο και το περιεχόμενο της εργασίας, όπως π.χ. όταν, εκτός από τη θεωρητική, υπάρχει και εργαστηριακή απασχόληση με μεγάλο αριθμό μετρήσεων, που απαιτούν χρόνο, ή όταν απαιτείται εκτεταμένη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Σε κάθε περίπτωση βεβαίως ο φοιτητής πρέπει να αναπτύξει τη δική του ατομική πρωτοβουλία.

Ο φοιτητής είναι πολύ χρήσιμο να αναζητήσει και να αρχίσει να μελετά τη σχετική βιβλιογραφία το νωρίτερο δυνατό. Πηγές που μπορεί να αναζητηθεί βιβλιογραφία είναι οι σημειώσεις, βιβλία των συναφών με το θέμα της διπλωματικής μαθημάτων και επιστημονικά άρθρα που μπορεί να βρεθούν στις βιβλιοθήκες.

Καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης ο Επιβλέπων της διπλωματικής που ορίσθηκε από τον Τομέα είναι αρμόδιος για την παρακολούθηση της προόδου της εργασίας. Ένα μήνα πριν την πιθανή ημερομηνία παράδοσης της διπλωματικής ο Επιβλέπων ενημερώνει σχετικά, εγγράφως, το Διευθυντή του Τομέα.

Σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης ο Επιβλέπων παρακολουθεί το φοιτητή, του οποίου παράλληλα ενθαρρύνεται και κρίνεται η επιστημονική πρωτοβουλία. Η τελική έκταση της διπλωματικής εξαρτάται και από τις ενδιάμεσες εξελίξεις της εργασίας, ενώ ο χρόνος ολοκλήρωσης εξαρτάται από την ανταπόκριση στις απαιτήσεις, που θα επιβάλει το θέμα. Απροθυμία ή αδυναμία του Επιβλέποντος για αποτελεσματική παρακολούθηση της διπλωματικής αποτελεί μείζον ακαδημαϊκό παράπτωμα.

4 Περιεχόμενα Μαθημάτων

4.1 1^ο Εξάμηνο

Αγγλική Γλώσσα I

Περιγραφή Μαθήματος

Διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας με στόχο την ευαισθητοποίηση των φοιτητών στη χρήση της γλώσσας σε ποικίλα επικοινωνιακά περιβάλλοντα και κοινωνικά πλαίσια (ανάπτυξη γλωσσικής επίγνωσης). Εξάσκηση σε βασικές γραμματικές και συντακτικές δομές. Εξάσκηση στην κατανόηση και παραγωγή σχετικά απλού γραπτού λόγου. Το επίπεδο γλωσσομάθειας στο οποίο στοχεύει το μάθημα είναι το A2, όπως ορίζεται από το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσες.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 2

Ανάλυση Κύκλου Ζωής Έργων Πολιτικού Μηχανικού

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή του νεοεισαχθέντος φοιτητή στο επιστημονικό και επαγγελματικό πεδίο του Πολιτικού Μηχανικού με παρουσίαση και ανάλυση όσων συνθέτουν τον κύκλο ζωής των Τεχνικών Έργων και στόχο την προαγωγή της τεχνικής σκέψης του. Κανονιστικό Πλαίσιο, Αδειοδοτήσεις, Σκοπιμότητα, Χρηματοδότηση, Σύναψη και Διαχείριση Συμβάσεων, Διαχείριση Ποιότητας, Ασφάλεια και Υγιεινή Εργασίας, Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση Έργων.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στο αντικείμενο του μαθήματος	Τι είναι τεχνικό έργο. Δομημένο περιβάλλον. Σύντομη ιστορική αναδρομή. Κύκλος ζωής τεχνικού έργου. Οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική, τεχνική, οργανωτική και επιχειρηματική διάσταση των έργων. Επιστήμη, σπουδές και επάγγελμα Πολιτικού Μηχανικού. Επαγγελματική ηθική, ικανοποίηση και κίνδυνοι.	3
2	Τεχνική σκέψη	Η προσέγγιση μηχανικού στην επίλυση τεχνικών προβλημάτων. Ενδεικτικές περιπτώσεις εφαρμογής π.χ.: Τοίχος αντιστήριξης (βαρύτητας από σκυρόδεμα / συρματοκιβώτια, μορφής L, οπλισμένη γη), αντιμετώπιση κατολίσθησης	3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		(τάφροι οφρύος, διατρήσεις αποστράγγισης, σήραγγες αποστράγγισης, αντίβαρο ποδός, πασσαλοστοιχία, αγκύρια, μπαρέτες, πλασιωτές κατασκευές, οχετοί με επίχωση), κατασκευή τραπεζοειδούς διώρυγας άρδευσης.	
3	Νομικό πλαίσιο	Εισαγωγή στο δίκαιο. Δημόσιο, ποινικό, αστικό, εμπορικό κλπ δίκαιο. Ρυθμιστικό πλαίσιο αδειοδοτήσεων: περιβάλλον, χωροταξία, ενέργεια, πολεοδομία, αρχαιολογία κλπ. Ιδιωτικές συμβάσεις.	3
4	Μελέτες Σκοπιμότητας Έργων	Η σύλληψη του έργου. Ανάλυση Κόστους – Ωφελειών. Μέθοδοι και κριτήρια λήψης απόφασης. Χρηματοδοτική, οικονομική και κοινωνική ανάλυση. Εξωτερικές οικονομίες. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ρευστότητα. Ανέγερση πολυκατοικίας με τη μέθοδο της αντιπαροχής: διαπραγμάτευση, χρηματοδοτικό μοντέλο, ανάλυση κινδύνων, εργολαβικό συμφωνητικό, συμβόλαιο πώλησης διαμερίσματος.	6
5	Προγράμματα και χρηματοδότηση δημοσίων έργων	Υπερεθνικός, Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός και Προγραμματισμός έργων υποδομής. Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. ΕΣΠΑ. Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα. Παραχωρήσεις δημοσίων έργων.	3
6	Δημόσιες συμβάσεις έργων	Ο Κύριος του Έργου, οι Μελετητές, οι Εργολάβοι. Κατηγορίες και στάδια εκπόνησης Μελετών. Διαδικασίες ανάθεσης Μελετών και καθορισμός αμοιβών. Δομή και Περιεχόμενα Τευχών Δημοπράτησης Έργων. Διαδικασίες ανάθεσης έργων. Διαχείριση συμβάσεων.	6
7	Κοστολόγηση ιδιωτικών και δημοσίων έργων	Προεκτίμηση ποσοτήτων εργασιών και δαπάνης. Προϋπολογισμός Σύμβασης Τεχνικού έργου. Αναλυτικά τιμολόγια εργασιών. Επιμέτρηση ποσοτήτων και σύνταξη λογαριασμού.	6
8	Διαχείριση Ποιότητας	Διεθνείς και Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και Κανονιστικό πλαίσιο (ευρωπαϊκός κανονισμός 305, σήμανση CE κλπ). Οδηγίες σύνταξης μελετών. Ποιοτικός έλεγχος υλικών και εργασιών. Διασφάλιση ποιότητας. Πιστοποίηση και διαπίστευση.	3
9	Ασφάλεια και Υγιεινή Εργασίας	Βασικές απαιτήσεις διεθνούς προτύπου OHSAS 18001 και τεχνικές επιθεώρησής του. Εθνικό Νομοθετικό πλαίσιο Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας. ΣΑΥ και ΦΑΥ. Ευθύνες εργαζόμενων. Ευθύνες εργοδότη. Ο ρόλος του Τεχνικού Ασφαλείας.	3
10	Λειτουργία έργων και περιβαλλοντική αποκατάσταση	Νομοθετικό πλαίσιο. Θεωρητικές προσεγγίσεις. Περιπτώσεις εφαρμογής: κανονισμός λειτουργίας πολυκατοικίας, εταιρία λειτουργίας αυτοκινητοδρόμου, οργανισμός εγγείων βελτιώσεων. Αποξήλωση έργου και περιβαλλοντική αποκατάσταση τοπίου.	3

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν:

- αντιληφθεί το εύρος και την δυναμική της επιστήμης και του επαγγέλματος του πολιτικού μηχανικού,
- κατανοήσει την ανάγκη ολιστικής θεώρησης του κύκλου ζωής κάθε τεχνικού έργου,
- αναπτύξει τα πρώτα στοιχεία της σκέψης μηχανικού για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων,
- αποκτήσει περιορισμένη ικανότητα χρηματοδοτικής ανάλυσης και κατάστρωσης φακέλου έργου.

Γαλλική Γλώσσα I

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές έννοιες της γαλλικής επιστημονικής ορολογίας, ώστε να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες ανάγκες της διεπιστημονικότητας. Παράλληλα, διδάσκονται βασικά μορφοσυντακτικά φαινόμενα της γαλλικής γλώσσας μέσα από κείμενα ειδικότητας. Το μάθημα υποστηρίζεται από το ανάλογο διδακτικό υλικό της διδάσκουσας και από την Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του ΕΜΠ.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 2

Γενική Οικοδομική & Σχέδιο

Περιγραφή Μαθήματος

Γραμμογραφία και γραφή γραμμάτων και αριθμών. Σχεδίαση κατόψεων, τομών, όψεων κτισμάτων. Τοπογραφικό σχέδιο και διάγραμμα κάλυψης. Αναφορά στην περιοχή οικοδομικής και των βασικών υλικών των κατασκευών. Κατασκευή φέροντος οργανισμού. Σχεδίαση πλήρους ξυλοτύπου. Είδη εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων και ανοιγμάτων. Δάπεδα - Οροφές. Μονώσεις γενικά (υγρομονώσεις, θερμομονώσεις, ηχομονώσεις). Υδατοστεγανότητα δωματίων και υπογείων. Στέγες. Τύποι εσωτερικών και εξωτερικών κουφωμάτων. Κλίμακες και σχεδιασμός τους. Ειδικά θέματα οικοδομικής.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Χρήση σχεδιαστικών οργάνων, γραμμές και πάχη γραμμών. Άσκηση.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Γενικές αρχές σχεδίων	Κατόψεις, όψεις, τομές, κλίμακες, διαστάσεις, στάθμες. Γράμματα, πινακίδες, υπομνήματα σχεδίων. Άσκηση.	1×3=3
3	Εισαγωγή στην Οικοδομική 1	Ανάλυση του περιεχομένου της Οικοδομικής. Απαιτήσεις και Επιδόσεις οικοδομικών κατασκευών. Άσκηση.	1×3=3
4	Εισαγωγή στην Οικοδομική 2	Οικοδομικά κατασκευαστικά σχέδια και μελέτες. Θέμα.	1×3=3
5	Προεργασίες οικοπέδου-Εκσκαφές- Θεμελιώσεις	Κατεδαφίσεις, χαράξεις, διαμόρφωση επιφάνειας. Γενικές εκσκαφές, ειδικές εκσκαφές. Σχέδιο εκσκαφών. Είδη θεμελιώσεων, συνδετήριες δοκοί, πεδιλοδοκοί κλπ. Άσκηση σχεδίου θεμελίωσης.	1×3=3
6	Φέρων οργανισμός	Στοιχεία φέροντος οργανισμού από σκυρόδεμα. Επιφανειακά και γραμμικά στοιχεία. Φορείς. Τρόποι έδρασης. Ονοματολογία. Στοιχεία Φ.Ο. Άσκηση σχεδίου ξυλοτύπων. Στοιχεία Φ.Ο. από ξύλο, μέταλλο κλπ.	1×3=3
7	Κατακόρυφες επικοινωνίες	Είδη κλιμάκων και σχεδιασμός τους. Ανελκυστήρες. Άσκηση σχεδίου κλιμακοστασίου.	1×3=3
8	Κατακόρυφα στοιχεία πλήρωσης	Εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου, τοιχοποιίες, πετάσματα. Διαμόρφωση ανοιγμάτων. Άσκηση.	1×3=3
9	Δώματα και στέγες	Δώματα. Ψυχρή και θερμή στέγη. Κεκλιμένες στέγες. Απορροή όμβριων υδάτων. Άσκηση.	1×3=3
10	Προστασία των κατασκευών	Στεγάνωση, θερμομόνωση, συμπύκνωση υδρατμών, ηχοπροστασία, πυροπροστασία. Άσκηση.	1×3=3
11	Επενδύσεις, επιστρώσεις, τελειώματα	Διαμόρφωση τελικών επιφανειών. Οικοδομικές λεπτομέρειες. Άσκηση.	1×3=3
12	Παθολογία οικοδομικών έργων	Ανάλυση των μηχανισμών (πλην σεισμικών) που προκαλούν βλάβες στα κτίρια, παραδείγματα βλαβών στα κτίρια, συστάσεις για την πρόληψη των βλαβών στα κτίρια. Άσκηση	1×3=3
13	Προκατασκευή	Διαστασιακή τυποποίηση. Ανοχές. Κυριότερες τεχνολογίες προκατασκευής. Παραδείγματα. Άσκηση.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν να σχεδιάζουν ένα ολοκληρωμένο οικοδομικό έργο,

- γνωρίζουν τις βασικές τεχνικές που χρειάζεται ένα έργο για να κατασκευαστεί,
- διαμορφώνουν βασικούς αρχιτεκτονικούς χώρους και σε συνδυασμό με τις γεωμετρικές διαστάσεις των φερόντων στοιχείων,
- να ενσωματώνουν βασικές αρχές άλλων επιστημών (θερμομόνωση, ηχομόνωση κλπ) στον σχεδιασμό των κτιρίων.

Γεωλογία Μηχανικού

Περιγραφή Μαθήματος

Εφαρμογές της γεωλογίας στην επιστήμη του Μηχανικού. Τα υλικά της γης. Περιγραφή και ιδιότητες των κυριότερων ορυκτών και πετρωμάτων και τεχνική συμπεριφορά στα τεχνικά έργα. Ενδογενείς και εξωγενείς γεωλογικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση - Γεωμορφολογία. Υπόγεια νερά και κατασκευές. Κατολισθήσεις, καθιζήσεις, σεισμοί. Ανάγνωση γεωλογικών χαρτών και επεξεργασία δεδομένων για μελέτες και κατασκευή τεχνικών έργων.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή – Εφαρμογές της Γεωλογίας	Αντικείμενα και κλάδοι της Γεωλογίας. Εφαρμογές της γεωλογίας στην επιστήμη του Μηχανικού. Γεωλογία και Τεχνικά Έργα. Παραδείγματα από τον ελληνικό και διεθνή χώρο.	12
2	Γεωλογικές διεργασίες	Ενδογενείς και εξωγενείς γεωλογικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση. Γεωμορφολογία. Ο κύκλος του νερού στη φύση. Υπόγεια νερά και κατασκευές. Ανάγνωση γεωλογικών χαρτών και επεξεργασία δεδομένων για μελέτες και κατασκευή τεχνικών έργων.	12
3	Γεωυλικά	Η δομή και τα υλικά της γης. Περιγραφή και τεχνικές ιδιότητες των κυριότερων ορυκτών. Έδαφος, βράχος, βραχομάζα. Εδαφικοί σχηματισμοί και συμπεριφορά στα τεχνικά έργα. Πυριγενή, ιζηματογενή και μεταμορφωμένα πετρώματα. Ιδιότητες, τεχνική συμπεριφορά πετρωμάτων και τεχνικά έργα. Παραδείγματα.	16
4	Γεωλογικά καταστροφικά φαινόμενα	Κατολισθήσεις (περιγραφή, ταξινόμηση, επίδραση στα τεχνικά έργα, αναγνώριση, πρόληψη). Καθιζήσεις (περιγραφή, ταξινόμηση, επίδραση στα τεχνικά έργα). Σεισμοί (ορισμοί, χαρακτηριστικά ρηγμάτων, σεισμική επικινδυνότητα, δευτερογενή φαινόμενα), Ηφαιστειότητα. Έμφαση στην σεισμικότητα του ελληνικού χώρου. Παραδείγματα από τον ελληνικό και διεθνή χώρο.	12

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν την γεωλογική δομή και τα γεωυλικά (εδάφη-πετρώματα) του φλοιού της Γης, αφού όλα τα έργα Πολιτικού Μηχανικού κατασκευάζονται πάνω ή σε κάποιο βάθος στα υλικά αυτά,
- αναγνωρίζουν τους γεωλογικούς σχηματισμούς και τις γεωλογικές δομές στον γεωλογικό χάρτη σε κάθε θέση κατασκευής τεχνικού έργου.

Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στην ενέργεια και την ηλεκτρική ενέργεια. Παραγωγή, ζήτηση, μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Αιολική ενέργεια. Ηλιακή ενέργεια. Υδροηλεκτρική ενέργεια. Γενικές διατάξεις υδροηλεκτρικών έργων (σταθμοί, υδροληψίες, φράγματα). Αποθήκευση ενέργειας με συστήματα άντλησης-ταμίευσης. Ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας, πυρηνικά). Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί. Βιομάζα (Βιοκαύσιμα – Βιοαέριο). Γεωθερμία. Ενέργεια από τη θάλασσα. Οικονομικά της ενέργειας και των ενεργειακών έργων. Πλαίσιο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Κατάρτιση ενεργειακού μίγματος.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στην Ενέργεια. Μορφές ενέργειας, μεγέθη, μονάδες. Εισαγωγή στην Ηλεκτρική Ενέργεια. Παραγωγή-ζήτηση-μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας. Ενεργειακό μίγμα.	6
2	Αιολική ενέργεια	Θεωρητικό και τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό. Ανεμογεννήτριες (επιλογή θέσης, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).	3
3	Ηλιακή ενέργεια	Ηλιακή ακτινοβολία (χωρική χρονική κατανομή). Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.	3
4	Υδροηλεκτρική ενέργεια	Εκτίμηση υδροδυναμικού. Χαρακτηριστικά υδροηλεκτρικών έργων. Εκτίμηση δυναμικού για μικρά υδροηλεκτρικά.	3
5	Υδροηλεκτρικά έργα	Γενικές διατάξεις (σταθμοί, υδροληψίες, φράγματα, αγωγοί προσαγωγής) Λειτουργία σταθμών, τύποι στροβίλων. Άντληση-ταμίευση.	3
6	Ορυκτά καύσιμα	Χαρακτηριστικά ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας, πυρηνικά). Εκτίμηση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα. Εκτίμηση παραγόμενων ρύπων και αερίων θερμοκηπίου.	3

7	Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί	Διατάξεις θερμοηλεκτρικών σταθμών. Παραγωγή ορυκτών καυσίμων. Διεργασίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.	3
8	Ενεργειακά έργα	Παρουσιάσεις ενεργειακών έργων από τους φοιτητές.	3
9	Θαλάσσια ενέργεια	Ενέργεια από κύματα-ρεύματα-παλίρροιες. Εκτίμηση δυναμικού. Διατάξεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	3
10	Βιομάζα-Γεωθερμία	Ηλεκτρική ενέργεια από βιομάζα. Βιοκαύσιμα – Βιοαέριο. Ενέργεια από στερεά, υγρά και αέρια απόβλητα. Γεωθερμικά πεδία. Εφαρμογές γεωθερμικής ενέργειας.	3
11	Οικονομικά της ενέργειας	Οικονομικά των φυσικών πόρων της ενέργειας και των ενεργειακών έργων. Πλαίσιο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.	3
12	Επανάληψη	Επανάληψη. Παράδειγμα κατάρτισης ενεργειακού μίγματος.	3

Μαθησιακοί Στόχοι

- Εξοικείωση με θεμελιώδη ενεργειακά μεγέθη (ισχύς, ενέργεια, συντελεστής δυναμικότητας)
- Εκτίμηση αιολικού, ηλιακού και υδραυλικού δυναμικού
- Εκτίμηση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, παραγόμενων ρύπων και αερίων θερμοκηπίου
- Κατανόηση οικονομικών μεγεθών ενεργειακών έργων και πλαισίου αγοράς ενέργειας
- Εισαγωγή στο σχεδιασμό των ενεργειακών έργων στα οποία εμπλέκεται ο Πολιτικός Μηχανικός (υδροηλεκτρικά, αιολικά, ηλιακά)

Εργαστήριο Υλικών

Περιγραφή Μαθήματος

Εργαστηριακές ασκήσεις αδρανών, σκυροδέματος, μετάλλων, ξύλου, εδαφικών υλικών, σύνθετων υλικών, ασφαλικών υλικών, φυσικών λίθων, τεχνητών πλίνθων. Μετρολογία και τεχνική των μετρήσεων.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ασφάλεια και υγιεινή	Σήμανση και οδηγίες. Μέτρα και μέσα ατομικής προστασίας. Α' Βοήθειες.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Μετρητικές διατάξεις και μέθοδοι	Μετρολογία και τεχνική των μετρήσεων. Διατάξεις μέτρησης φορτίου και παραμορφώσεων. Στατιστικά μεγέθη και υπολογισμοί.	
3	Αδρανή	Κοκκομετρική διαβάθμιση κλασμάτων αδρανών, πυκνότητα άμμου, $1 \times 3 = 3$ απορροφητικότητα χοντρόκοκκων αδρανών.	
4	Σκυρόδεμα	Μεθοδολογία μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος, μεθοδολογία $1 \times 3 = 3$ χαρακτηρισμού σκυροδέματος ως προς τις ιδιότητες νωπού (κάθιση, πυκνότητα, εγκλ. αέρας) και σκληρυμένου (αντοχή) σκυροδέματος και υπολογισμός θλιπ. αντοχής.	
5	Έδαφος	Οι φοιτητές έρχονται σε επαφή αρχικά με βιομηχανοποιημένα ξηρά $3 \times 3 = 9$ αργιλικά ορυκτά, ιλύ και άμμο και στη συνέχεια με φυσικά, κορεσμένα εδαφικά υλικά με στόχο την ανάδειξη της σύστασής τους από κόκκους/πλακίδια και την δυνατότητα αναγνώρισης φυσικών αργίλων και ιλύων. Γίνεται αναφορά στις μεθόδους ανάλυσης της κοκκομετρικής σύστασης του εδάφους. Η ικανότητα του εδάφους να αναλαμβάνει φορτία εξετάζεται με τη βοήθεια απλών πειραμάτων φόρτισης δίσκων που προσομοιώνουν τους εδαφικούς κόκκους. Με τα ανωτέρω πειράματα αναδεικνύεται ο ρόλος της βαρύτητας και του νερού στην αντοχή του αλλά και η πολυπλοκότητα του εδάφους. Προσδιορίζονται και συγκρίνονται οι οριακές τιμές υγρασίας (όρια υδαρότητας και πλασιμότητας) με την φυσική υγρασία αργιλικού υλικού και μετράται η πυκνότητα άμμου.	
6	Χάλυβας	Όλκιμη θραύση. Σχεδίαση ποιοτικού διαγράμματος τάσεων/ ανηγμένων $1 \times 3 = 3$ παραμορφώσεων. Υπολογισμός τάσης διαρροής και χαρακτηρισμός υλικού βάση τάσης διαρροής. Υπολογισμός E. Υπολογισμός παραμορφώσεων (πλαστικής, ολικής).	
7	Αλουμίνιο	Ψαθυρή θραύση. Σχεδίαση ποιοτικού διαγράμματος τάσεων/ ανηγμένων $1 \times 3 = 3$ παραμορφώσεων. Υπολογισμός συμβ. ορίου διαρροής. Υπολογισμός τάσης θραύσης & χαρακτηρισμός υλικού βάση τάσης θραύσης. Υπολογισμός E.	
8	Οπτόπλινθοι	Δοκιμές οπτόπλινθων: Προσδιορισμός γεωμετρικών χαρακτηριστικών $1 \times 3 = 3$ (πλάτος, κτλ.) και θλιπτικής αντοχής (μέση τιμή, τυπική απόκλιση κτλ.)	
9	Άσφαλτος - Ασφαλτομίγματα	Προσδιορισμός μαλακότητας ή σκληρότητας της ασφάλτου και ο ρόλος της $1 \times 3 = 3$ στη συμπεριφορά ασφαλτομίγματος. Ιξωδοελαστική συμπεριφορά ασφαλτομίγματος	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των τεχνικών υλικών,
- μετρούν φυσικά και μηχανικά μεγέθη των τεχνικών υλικών,
- υπολογίζουν και να χαρακτηρίζουν τα τεχνικά υλικά ως προς βασικές ιδιότητές τους,
- γνωρίζουν τη μηχανική συμπεριφορά των τεχνικών υλικών.

Ιστορία της Αρχιτεκτονικής

Περιγραφή Μαθήματος

Γνωριμία και εξοικείωση από την αρχιτεκτονική και τις τεχνικές δόμησης από την αρχαιότητα έως την σύγχρονη εποχή, στον ελληνικό και στον ευρύτερο διεθνή χώρο. Ζητήματα σχέσεων μορφών, ρυθμών και τεχνικών κατασκευής. Μνημεία. Σχέσεις μορφής και λειτουργίας στα Ιστορικά κτίρια. Σύγχρονη Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα και στον διεθνή χώρο.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στην ιστορία της αρχιτεκτονικής, ζητήματα ιστοριογραφίας, ζητήματα ρυθμών, ζητήματα αρχιτεκτονικών τυπολογιών και μορφών.	1×2=2
2	Μινωική - Κυκλαδική - Μυκηναϊκή περίοδος	Ζητήματα τυπολογικής ανάλυσης, ζητήματα αρχιτεκτονικών μορφών, αναφορά στη χρήση του φέροντος συστήματος 'δοκός επί στύλων', κατανόηση του κατασκευαστικού του ρόλου.	2×3=6
3	Ρωμαϊκή περίοδος - Βυζάντιο - Μεσαίωνας	Ζητήματα τυπολογικής ανάλυσης, ζητήματα αρχιτεκτονικών μορφών, αναφορά στη χρήση των θολοδομικών συστημάτων, κατανόηση του κατασκευαστικού τους ρόλου.	2×3=6
4	15ος – 18ος Αιώνας	Ζητήματα τυπολογικής ανάλυσης, ζητήματα αρχιτεκτονικών μορφών, αναφορά στη χρήση μικτών δομικών συστημάτων, διάκριση των ρόλων των στοιχείων αυτών.	2×3=6
5	19ος – 20ος Αιώνας	Ζητήματα τυπολογικής ανάλυσης, ζητήματα αρχιτεκτονικών μορφών, αναφορά στη χρήση φερόντων συστημάτων οπλισμένου σκυροδέματος, σύμμικτων φερόντων συστημάτων, μεταλλικών	2×4=8

φερόντων συστημάτων, ξύλινων φερόντων συστημάτων, διάκριση των ρόλων των συστημάτων αυτών.

- | | | | |
|---|--------------------|---|-------|
| 6 | 20ος – 21ος Αιώνας | Ζητήματα τυπολογικής ανάλυσης, ζητήματα αρχιτεκτονικών μορφών, αναφορά στη χρήση καινοτόμων συστημάτων οπλισμένου σκυροδέματος, αντίστοιχα μεταλλικών φερόντων συστημάτων, διάκριση των ρόλων των συστημάτων αυτών. | 2×4=8 |
| 7 | Σύνοψη - Επίλογος | Συγκριτικές επισημάνσεις και συνολικές παρατηρήσεις για τις ιστορικές κατασκευές, τόσο από την αρχιτεκτονική σκοπιά, όσο και από την σκοπιά της εξέλιξης των φερόντων συστημάτων, της χρήσης τους στις διάφορες περιόδους και της επίδρασής τους στις διάφορες δομικές μορφές και τυπολογίες. | 1×3=3 |

Μαθηματική Ανάλυση & Γραμμική Άλγεβρα

Περιγραφή Μαθήματος

Ανάλυση: Πραγματικοί αριθμοί (τοπολογία του \mathbb{R} , ανώτερο και κατώτερο πέρασ, θεώρημα Bolzano-Weierstrass). Ακολουθίες πραγματικών αριθμών, κριτήρια σύγκλισης. Σειρές, κριτήρια σύγκλισης. Διαφορικός λογισμός μιας μεταβλητής, θεμελιώδη θεωρήματα, τύπος Taylor - Maclaurin, ακρότατα. Δυναμοσειρές (Taylor- Maclaurin). Παράγουςα, μέθοδοι υπολογισμού αορίστου ολοκληρώματος. Το ολοκλήρωμα Riemann (ορισμός, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας και εφαρμογές). Γενικευμένα ολοκληρώματα A και B είδους, υπολογισμοί και κριτήρια σύγκλισης. Το ολοκληρωτικό κριτήριο για την σύγκλιση σειρών.

Γραμμική Άλγεβρα: Εισαγωγή στα διανύσματα, Διανυσματικά γινόμενα. Η ευθεία στο χώρο και εφαρμογές. Το επίπεδο και εφαρμογές. Σφαίρα, κυλινδρικές και κωνικές επιφάνειες. Επιφάνειες δευτέρου βαθμού, προβολή καμπύλης του χώρου στα επίπεδα συντεταγμένων. Εισαγωγή στους πίνακες. Ορίζουσες, βαθμός πίνακα. Γραμμικά συστήματα, μέθοδος απαλοιφής του Gauss, μέθοδος Cramer, αντιστροφή πίνακα. Γραμμικές απεικονίσεις (ορισμός, πυρήνας, εικόνα, πίνακας). Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί, παραδείγματα. Χαρακτηριστικά ποσά. Διαγωνοποίηση πίνακα, θεώρημα των Cayley – Hamilton. Τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 6

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Πραγματικοί αριθμοί, Ακολουθίες, σύγκλιση	Πραγματικοί αριθμοί (τοπολογία του \mathbb{R} , ανώτερο και κατώτερο πέρασ, το θεώρημα Bolzano-Weierstrass). Ακολουθίες πραγματικών αριθμών, κριτήρια σύγκλισης.	2×3=6

2	Σειρές, κριτήρια σύγκλισης	Σειρές, σύγκλιση, απόλυτη σύγκλιση, σειρές με θετικούς όρους, εναλλάσσουσες σειρές, κριτήρια σύγκλισης.	3×3=9
3	Διαφορικός λογισμός.	Διαφορικός λογισμός μιας μεταβλητής, θεμελιώδη θεωρήματα, τύπος Taylor - Maclaurin, ακρότατα, Δυναμοσειρές (Taylor - Maclaurin).	2×3=6
4	Ολοκληρωτικός λογισμός	Παράγουσα, μέθοδοι υπολογισμού αορίστου ολοκληρώματος. Το ολοκλήρωμα Riemann (ορισμός, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας). Θεμελιώδη Θεωρήματα Διαφορικού Λογισμού. Εφαρμογές του ορισμένου ολοκληρώματος σε υπολογισμό εμβαδού, μήκους τόξου και όγκου στερεού εκ περιστροφής.	4×3=12
5	Γενικευμένα ολοκληρώματα	Γενικευμένα ολοκληρώματα A και B είδους, υπολογισμοί και κριτήρια σύγκλισης. Το ολοκληρωτικό κριτήριο για την σύγκλιση σειρών.	2×3=6
6	Μιγαδικοί, Διανυσματικός Λογισμός	Οι μιγαδικοί αριθμοί. Εισαγωγή στα διανύσματα, Διανυσματικά γινόμενα.	2×3=6
7	Ευθεία στο χώρο, Επίπεδο, Επιφάνειες	Η ευθεία στο χώρο και εφαρμογές. Το επίπεδο και εφαρμογές. Σφαίρα, κυλινδρικές και κωνικές επιφάνειες. Επιφάνειες 2ου βαθμού, προβολή καμπύλης του χώρου στα επίπεδα συντεταγμένων.	3×3=9
8	Πίνακες, ορίζουσες, γραμμικά συστήματα	Εισαγωγή στους πίνακες. Ορίζουσες, βαθμός πίνακα. Γραμμικά συστήματα, μέθοδος απαλοιφής του Gauss, μέθοδος Cramer, αντιστροφή πίνακα.	3×2=6
9	Γραμμικές απεικονίσεις	Γραμμικές απεικονίσεις (ορισμός, πυρήνας, εικόνα, πίνακας). Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί, παραδείγματα.	2×3=6
10	Χαρακτηριστικά ποσά, Τετραγωνικές μορφές	Χαρακτηριστικά ποσά. Διαγωνοποίηση πίνακα, θεώρημα των Cayley – Hamilton. Διαγωνοποίηση συμμετρικού πίνακα, εσωτερικά γινόμενα, Ορθοκανονικοποίηση Gram-Schmidt, τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές	3×2=6
11	Χαρακτηριστικά ποσά, Τετραγωνικές μορφές	Χαρακτηριστικά ποσά. Διαγωνοποίηση πίνακα, θεώρημα των Cayley – Hamilton. Διαγωνοποίηση συμμετρικού πίνακα, εσωτερικά γινόμενα, Ορθοκανονικοποίηση Gram-Schmidt, τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές	3×2=6

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν

- βασικές έννοιες και αποτελέσματα του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων μίας μεταβλητής,

- βασικές έννοιες και αποτελέσματα της Γραμμικής Αλγεβρας και Διανυσματικής Ανάλυσης.

Μηχανική του Στερεού Σώματος

Περιγραφή Μαθήματος

Αρχές της Μηχανικής και εφαρμογή αυτών για την επίλυση προβλημάτων φόρτισης φορέων στο επίπεδο και στον χώρο.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ώρες Υλη
	Εισαγωγικές έννοιες.	4
	Στοιχεία Διανυσματικού Λογισμού.	4
3	Σύνθεση δυνάμεων και ροπών στο επίπεδο και στο χώρο.	4
4	Στερεοστατικές εξισώσεις ισορροπίας.	4
5	Είδη φορτίσεων. Φορέας και σύνθεση.	4
6	Στήριξη, επίπεδοι στερεοί σχηματισμοί, αντιδράσεις.	4
7	Ισοστατικοί δικτυωτοί φορείς στο επίπεδο (μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού)	4
8	Ισοστατικοί δικτυωτοί φορείς στο επίπεδο (μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού)	4
9	Ολόσωμοι ευθύγραμμοι δοκοί (εσωτερικά εντατικά μεγέθη και διαγράμματα M,Q,N).	4
10	Απλά ισοστατικά πλαίσια (διαγράμματα M,Q,N).	4
11	Ροπές επιφανειών 1ης και 2ης τάξης (κεντροειδές, ροπές αδράνειας επιφανειών). Εύκαμπτοι φορείς (σχοινιά, καλώδια, αλυσοειδής).	4
12	Έργο και ενέργεια. Αρχή των δυνατών έργων.	4
13	Ευστάθεια. Τριβή και εφαρμογές.	4

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές, έχοντας τις γνώσεις της Μηχανικής του Στερεού Σώματος θα έχουν αποκτήσει γερές βάσεις για την Μηχανική του Παραμορφωσίμου Στερεού και την Αντοχή των Υλικών.

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στις αρχές οικολογίας, λειτουργία των χερσαίων και υδατικών οικοσυστημάτων σε επίπεδο συστημάτων (ροή ενέργειας, βιογεωχημικοί κύκλοι, είδη οικοσυστημάτων) και σε επίπεδο οργανισμών (κατηγορίες οργανισμών, χημικές αντιδράσεις, μεταβολισμός, παραγωγή ενέργειας). Εισαγωγή στην ανόργανη χημεία (ατομική και μοριακή δομή, χημικοί δεσμοί), βασικές χημικές έννοιες (συγκέντρωση, μοριακότητα, γραμμοϊσοδύναμο, κ.λπ.), καταστάσεις της ύλης (στερεά, υγρά, αέρια). Στοιχειομετρία χημικών αντιδράσεων, αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, αντιδράσεις οξέων-βάσεων. Χημεία νερού, φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού, τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης ουσιών στο νερό, ρυθμιστική ικανότητα νερού, ανθρακικό σύστημα, διαλυτότητα στερεών και αερίων στο νερό. Χημεία Υλικών: Βασικές έννοιες, δομή, δεσμοί, κρυσταλλικότητα, κρυσταλλικές ατέλειες, κρυσταλλογραφία-ακτίνες Χ, χαρακτηρισμός και χημικές αντιδράσεις. Χημεία εδάφους: εδαφογένεση, χημική σύσταση και ορυκτολογία, χημικές ιδιότητες, διεπιφάνεια εδαφών και νερού, ιοντοανταλλαγή, προσρόφηση και συμπλοκοποίηση. Ατμοσφαιρική χημεία. Ρύπανση του νερού, αποξυγόνωση, ευτροφισμός. Ρύπανση της ατμόσφαιρας, όξινη βροχή, μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου. Εισαγωγή στην τεχνολογία ελέγχου ρύπανσης από υγρά και στερεά απόβλητα.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Οικοσυστήματα, οργανισμοί	Σύστημα, οικοσύστημα, ορολογία, φυσικοί παράγοντες, οργανισμοί, μεταβολισμός, παραγωγή, φωτοσύνθεση, αναπνοή, περιοριστικοί παράγοντες, οργάνωση στο επίπεδο των οικοσυστημάτων, είδη οικοσυστημάτων, είδη οργανισμών.	2×3=6
2	Βιογεωχημικοί κύκλοι, λειτουργία οικοσυστημάτων	Κύκλος άνθρακα, κύκλος οξυγόνου, κύκλος αζώτου, κύκλος φωσφόρου, κύκλος θείου, περιοριστικοί παράγοντες, μοντέλο ροής ενέργειας σε οικοσυστήματα.	1×3=3
3	Βασικές αρχές χημείας	Εισαγωγή στην ανόργανη χημεία (ατομική και μοριακή δομή, χημικοί δεσμοί), βασικές χημικές έννοιες (συγκέντρωση, μοριακότητα, γραμμοϊσοδύναμο, κ.λπ.), καταστάσεις της ύλης (στερεά, υγρά, αέρια). Στοιχειομετρία χημικών αντιδράσεων, αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, αντιδράσεις οξέων - βάσεων. Επίλυση παραδειγμάτων.	2×3=6
4	Χημεία νερού	Χημεία νερού, φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού, τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης ουσιών στο νερό, σκληρότητα, ρυθμιστική ικανότητα νερού, ανθρακικό σύστημα, διαλυτότητα στερεών και αερίων στο νερό. Επίλυση παραδειγμάτων	2×3=6

5	Χημεία Υλικών	Βασικές έννοιες, δομή, δεσμοί, κρυσταλλικότητα, κρυσταλλικές ατέλειες, κρυσταλλογραφία-ακτίνες Χ, χαρακτηρισμός και χημικές αντιδράσεις. Επίλυση παραδειγμάτων	2×3=6
6	Χημεία Εδάφους	Χημεία εδάφους: εδαφογένεση, χημική σύσταση και ορυκτολογία, χημικές ιδιότητες, διεπιφάνεια εδαφών και νερού, ιοντοανταλλαγή, προσρόφηση και συμπλοκοποίηση. Επίλυση παραδειγμάτων.	1×3=3
7	Ατμοσφαιρική Χημεία	Ατμοσφαιρική χημεία, ρύποι τροπόσφαιρας, φωτοχημική ρύπανση, όξινη βροχή, μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου, κλιματική αλλαγή, τεχνολογίες και μέτρα αντιμετώπισης ατμοσφαιρικής ρύπανσης.	1×3=3
8	Ρύπανση από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Ρύπανση υδάτων: αποξυγόνωση, οργανικές ενώσεις στο νερό, θρεπτικά, ευτροφισμός, τεχνολογία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Ρύπανση από αστικά στερεά απόβλητα, μέθοδοι και τεχνολογίες διαχείρισης, περιβαλλοντικά ζητήματα.	2×3=6

Παραστατική Γεωμετρία

Περιγραφή Μαθήματος

Εκμάθηση παραστατικών μεθόδων (διδιάστατες απεικονίσεις τριδιάστατων αντικειμένων με χρήση μαθηματικών κανόνων), εμπλουτισμός γεωμετρικής γνώσης, εμβάθυνση γεωμετρικής αντίληψης, όξυνση μαθηματικής και γεωμετρικής σκέψης, γραφική επίλυση τεχνικών προβλημάτων, διευκόλυνση κατανόησης της δημιουργίας τεχνικών σχεδίων CAD στους Η/Υ.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Στερεομετρία	Βασικές έννοιες στερεομετρίας: σημεία, ευθείες, επίπεδα, γωνίες (δίδεδρες, τρίεδρες, πολύεδρες) και μέτρησή τους, καθετότητα, παραλληλία, ασυμβατότητα, προβολές (κάθετες, πλάγιες και κεντρικές), αποστάσεις, κλίσεις, εμβαδά, όγκοι, Θ. τριών καθέτων, Θ. Θαλή, πρίσματα, πυραμίδες, κύλινδροι, κώνοι, σφαίρες, βασικές Προτάσεις.	3×3=9
2	Παραστατική δύο επιπέδων	Σχετικές τοποθετήσεις σημείων, ευθειών και επιπέδων, κατακλίσεις, ανακλίσεις, αληθή μεγέθη, ιχνοπαράλληλες, ιχνοκάθετες, μετρήσεις. Τεχνικές εφαρμογές: τομές στερεών με επίπεδα, αλληλοτομές, κυλινδρικές έλικες (περιστροφικές σκάλες).	5×3=15

- 3 Παραστατική Κλίσεις, βήματα, ιχνοπαράλληλες, ιχνοκάθετες, σχετικές ενός επιπέδου με τοποθετήσεις σημείων, ευθειών και επιπέδων, μετρήσεις, υψόμετρα αναπτύγματα στερεών. Τεχνικές εφαρμογές: στέγες, τοπογραφικά διαγράμματα, σήραγγες, πρηνή τεχνικών έργων.

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- συνειδητοποιήσουν πως η γεωμετρία είναι εξόχως σημαντικό κομμάτι γνώσης του κλάδου τους,
- σκεφτούν γεωμετρικά, και να καλύψουν με μικρή προσπάθεια πάγια σχολικά και πανεπιστημιακά κενά στις γεωμετρικές τους γνώσεις,
- αντιληφθούν πως το οποιοδήποτε τεχνικό σχέδιο ακολουθεί μαθηματικές αρχές,
- παραστήσουν τριδιάστατα αντικείμενα ως διδιάστατα σχέδια (και μάλιστα με περισσότερες της μιας μεθόδου),
- επιλύσουν μαθηματικώς με γραφικές μεθόδους χωρικά προβλήματα μέτρησης και σύμπτωσης σε τεχνικά σχέδια,
- εργαστούν μαθηματικώς σε συγκεκριμένες τεχνικές εφαρμογές.

Σχεδίαση Τεχνικών Έργων με Η/Υ

Περιγραφή Μαθήματος

Σχεδίαση αρχιτεκτονικών, στατικών, υδραυλικών συγκοινωνιακών και λοιπών τεχνικών έργων με Η/Υ. Αντικείμενα – ευθ. τμήματα, polylines, κύκλοι, κλπ. Ιδιότητες αντικειμένων, διαφάνεια, χρώμα κλπ. Μεταβολές – διαγραφή, αντιγραφή, περιστροφή, κλπ. Βοηθήματα σχεδίασης – μαγνητικά σημεία, κνάβος, ακτίνες. Υποσχέδια – blocks, αναφορές. Εκτύπωση σχεδίων. Λογιστικά φύλλα (Excel), εφαρμογές στη σχεδίαση (κλωθοειδής, αλυσοειδής κλπ). Εισαγωγή στο ΚΕΝΑΚ - υπολογισμός με λογιστικά φύλλα. Τρισδιάστατη σχεδίαση με στερεά αντικείμενα.

Εξάμηνο: 1

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην ηλεκτρονική σχεδίαση	Εισαγωγή στην ηλεκτρονική σχεδίαση (με Η/Υ). Προγράμματα ηλεκτρονικής σχεδίασης (CAD) 1ης, 2ης γενιάς. AutoCAD. Αρίθμηση τερματικών και εξάσκηση στην είσοδο στα τερματικά.	3×1=3
2	Εντολές Autocad, συντεταγμένες	Εισαγωγή στις εντολές AutoCad με πληκτρολόγηση, μενού ή εικονίδια. Δημιουργία νέων σχεδίων – πρότυπο acadiso. Line. Καρτεσιανές, σχετικές, πολικές, σχετικές πολικές συντεταγμένες.	3×1=3

		Άσκηση με ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με απόλυτες και σχετικές συντεταγμένες.	
3	Αντικείμενα, μεταβολές 1	ARC (center/radius/angles, 2points/radius, 3points. TEXT (single/multi), text style, effects. POINT, point style. Αποθήκευση με ονόματα draw01, draw02, draw03 (για πολλαπλά αντίγραφα και για να ανατρέχουμε σε παλιότερες λύσεις). New – acadiso. Copy/paste/paste to original coordinates. Εντολές μετατροπής. ERASE, UNDO/REDO, add, remove και συνδυασμοί τους. MOVE, COPY, ROTATE, SCALE.	3×1=3
4	Μεταβολές 2, μαγνητικά σημεία, εντολές προβολής	2ος τρόπος μεταβολών. Εντολές break, trim, extend. Εντολές fillet (με μη τεμνόμενες και με τεμνόμενες ευθείες), chamfer, offset (διαφορά line/polyline). Εντολή array (rectangular). Mirror, lengthen (4 επιλογές), stretch, stretch με handles. Περιγραφή μαγνητικών σημείων, end, mid, cen κλπ. Εντολή list. Επιλογή αντικειμένου και μετά δεξί κλικ και properties. Εντολές dist, area. Εντολή units.	3×1=3
5	Τρισδιάστατη σχεδίαση με στερεά	Τρεις διαστάσεις. Άξονες. Box, cylinder, cone, wedge, torus. Προβολές: κάτοψη, μπροστινή όψη, πλάγια όψη. Ισομετρικές προβολές. Γραμμοσκίαση. Οι εντολές μεταβολής move, copy, erase, scale, rotate στα τρισδιάστατα αντικείμενα. Τα μαγνητικά σημεία στα τρισδιάστατα αντικείμενα. Παράδειγμα τρισδιάστατης σχεδίασης εκκλησίας. Χρωματισμός εκκλησίας για καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα.	3×1=3
6	Σύνθεση, αφαίρεση, τομή στερεών	Εντολές μεταβολής 3D. Union, subtract, intersect. Rotate3d, Mirror3d, Array3d, slice. Παράδειγμα με κλιμακοστάσιο (wedge, box, union). Παράδειγμα με άνοιγμα σε τοίχο (box, subtract, box με μεγαλύτερο πάχος).	3×1=3
7	Δημιουργία στερεών από διατομές	Στερεά με χορήγηση ύψους σε διατομές (επίπεδες κλειστές γραμμές). Μεταβολή διατομής καθύψος με μετασχηματισμό ομοιότητας. Στερεά σταθερής διατομής με καμπύλο άξονα. Extrude υπό γωνία (με τον κατακόρυφο άξονα), θετική/αρνητική. Παράδειγμα extrusion διατομής με ανάποδο Π: καμπύλη γέφυρα.	3×1=3
8	Δημιουργία στερεών εκ περιστροφής	Στερεά εκ περιστροφής. Rectangle σε κύλινδρο. Κλειστή polyline σε σφόνδυλο. Άξονας περιστροφής εκτός polyline σε δακτύλιο. Στενόμακρη κλειστή polyline σε κέλυφος. Τμήματα κελύφους με γωνία < 360 μοίρες. Παράδειγμα με γωνιά 90 μοιρών αγωγού, λεπτομέρεια ένωσης αγωγών.	3×1=3
9	Φωτορεαλισμός	Γραμμοσκίαση. Φωτορεαλισμός. Υλικά επιφανειών (υφή). Βιβλιοθήκη υλικών. Μεταβολή και δημιουργία νέων υλικών. Ένδυση αντικειμένων με υλικά.	3×1=3

10	Λογιστικά φύλλα, scripts	Λογιστικά φύλλα – περιγραφή, πράξεις, έξυπνη αντιγραφή. Μορφοποίηση. Παράδειγμα με υπολογισμός αλυσοειδούς, κλωθοειδούς. Εκτέλεση εντολών Autocad μέσω script. Σχεδίαση κύκλου, γραμμής (pline με κενή γραμμή στο τέλος). Δημιουργία script από λογιστικά φύλλα. Παράδειγμα με σχεδίαση αλυσοειδούς, κλωθοειδούς.	3×1=3
11	Εισαγωγή στον ΚΕνΑΚ	Εισαγωγή στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων. Έννοια της θερμοπερατότητας. Θερμομονωτικά υλικά. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοπερατότητα ανά κλιματική ζώνη. Υπολογισμός μέσης σταθμισμένης θερμοπερατότητας κτιρίου και μέγιστης επιτρεπόμενης. Παραδείγματα. Υπολογισμοί με λογιστικά φύλλα.	
12	Θερμική αγωγιμότητα	Θερμική αγωγιμότητα/αντίσταση υλικών. Υπολογισμός θερμοπερατότητας πολυστρωματικού στοιχείου. Υπολογισμός απαιτούμενου πάχους θερμομόνωσης. Ισοδύναμη αντίσταση οριακού στρώματος, διάκενου, στέγης. Παραδείγματα με λογιστικά φύλλα.	3×1=3
13	Θερμογέφυρες	Απώλειες θερμότητας από γραμμικές και σημειακές θερμογέφυρες. Συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας. Επίδραση στη μέση θερμοπερατότητα του κτιρίου. Οριζόντιες, κατακόρυφες θερμογέφυρες και θερμογέφυρες κουφωμάτων. Ολοκληρωμένο παράδειγμα με λογιστικά φύλλα και Autocad. Χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Υπολογισμός σταθμισμένης μέσης θερμοπερατότητας κουφωμάτων. Παράδειγμα με λογιστικά φύλλα.	3×1=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- φτιάχνουν σχέδια όλων των έργων του Πολιτικού Μηχανικού,
- συνειδητοποιούν την αξία των Η/Υ στην επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού,
- υπολογίζουν την θερμική επάρκεια κτιρίων κατά ΚΕνΑΚ
- κατανοούν το κάθε τεχνικό έργο στην ολότητά του
- δομούν τρισδιάστατα προπλάσματα (μοντέλα – μακέτες) έργων Πολιτικού Μηχανικού

4.2 2^ο Εξάμηνο

Αγγλική Γλώσσα II

Περιγραφή Μαθήματος

Διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας με στόχο την ευαισθητοποίηση των φοιτητών στη χρήση της γλώσσας σε ποικίλα επικοινωνιακά περιβάλλοντα και κοινωνικά πλαίσια (ανάπτυξη γλωσσικής επίγνωσης). Εξάσκηση σε ποικίλες γραμματικές και συντακτικές δομές. Εξάσκηση στην κατανόηση και χρήση του προφορικού και γραπτού λόγου. Το επίπεδο γλωσσομάθειας στο οποίο στοχεύει το μάθημα είναι το B1-B2, όπως ορίζεται από το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσες.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 2

Γαλλική Γλώσσα II

Περιγραφή Μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η ολοκλήρωση της διδασκαλίας των βασικότερων μορφοσυντακτικών φαινομένων της Γαλλικής Γλώσσας, ενώ γίνεται χρήση κειμένων, προκειμένου οι φοιτητές να ασκηθούν σε τεχνικές κατανόησης και περίληψης με παράλληλο εμπλουτισμό του λεξιλογίου τους, καθώς και εξοικείωση με τη βασική επιστημονική ορολογία. Επίσης, διανέμεται από τη διδάσκουσα σχετικό διδακτικό υλικό, το οποίο αντλείται από αυθεντικές πηγές, ενώ γίνεται χρήση ψηφιακών εργαλείων. Το μάθημα υποστηρίζεται και από την Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του ΕΜΠ.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 2

Διαφορικές Εξισώσεις

Περιγραφή Μαθήματος

Η μελέτη των Διαφορικών Εξισώσεων. Ποιοτική θεωρία και βασικές μέθοδοι επίλυσης διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων. Εφαρμογές με μοντελοποίηση φυσικών προβλημάτων

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 5

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Προέλευση χρησιμότητα, Μαθηματικά μοντέλα, έννοια και ταξινόμηση διαφορικών εξισώσεων, η έννοια της λύσης, προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών, καλά τοποθετημένα προβλήματα.	2
2	Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης	Γραμμικές, Χωριζομένων μεταβλητών, Ακριβείς και με ολοκληρώνοντες παράγοντες, Ομογενείς, Θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας, Μοντελοποίηση φυσικών προβλημάτων	8
3	Γραμμικές διαφορικές	Γενική θεωρία ομογενών, Γραμμική ανεξαρτησία συναρτήσεων ή λύσεων και ορίζουσα Wronski, Το θεώρημα του Abel, Υποβιβασμός τάξης-μέθοδος d'Alembert, Μη ομογενείς διαφορικές εξισώσεις, μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων-μέθοδος Lagrange, Εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές, Χαρακτηριστικό πολυώνυμο-απλές, πολλαπλές, μιγαδικές ρίζες, Μέθοδος προσδιοριστέων συντελεστών.	8
4	Μετασχηματισμός Laplace	Ορισμός. Επίλυση προβλημάτων αρχικών τιμών. Οι συναρτήσεις Heaviside και Dirac, Εξισώσεις με ασυνεχή μη ομογενή όρο. Θεώρημα της συνέλιξης. Εξισώσεις τύπου Volterra.	6
5	Συστήματα διαφορικών εξισώσεων πρώτης τάξης	Ομογενή γραμμικά με σταθερούς συντελεστές, Μιγαδικές, Πολλαπλές ιδιοτιμές, το επίπεδο φάσεων, Αυτόνομα συστήματα και ευστάθεια, Μη ομογενή γραμμικά συστήματα.	6
6	Επίλυση Γραμμικών Δεύτερης Τάξης με τη Μέθοδο των Δυναμοσειρών	Λύσεις σε περιοχή ομαλού σημείου, Εξίσωση Legendre, Πολυώνυμα Legendre, Η εξίσωση Euler, Λύσεις σε περιοχή κανονικού ιδιάζοντος σημείου, Η εξίσωση Bessel.	6
7	Τριγωνομετρικές Σειρές Fourier	Συντελεστές Fourier-Euler, Θεώρημα σύγκλισης, Άρτιες, περιττές συναρτήσεις- συνημιτονικά, ημιτονικά αναπτύγματα, Μιγαδική μορφή σειρών Fourier.	4
8	Προβλήματα Συνοριακών Τιμών	Ομογενή προβλήματα Sturm-Liouville, ιδιοτιμές και ιδιολύσεις	4
9	Χωρισμός μεταβλητών	Η κυματική εξίσωση – ταλαντώσεις ελαστικής χορδής. Η λύση D'Alebert. Η μέθοδος χωρισμού μεταβλητών σε δύο και τρεις διαστάσεις Προτυποποίηση φυσικών προβλημάτων.	8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τον σημαντικό ρόλο των διαφορικών εξισώσεων,
- έχουν τη δυνατότητα προτυποποίησης μέσω διαφορικών εξισώσεων συνήθων και μερικών,
- αντιληφθούν τη σημασία των αναλυτικών και θεωρητικών μεθόδων στην επίλυση προβλημάτων και τη δυνατότητα αξιοποίησης του σχετικού λογισμικού.

Λογισμός Πολλών Μεταβλητών

Περιγραφή Μαθήματος

Ο Ευκλείδειος χώρος R^n . Απεικονίσεις μεταξύ Ευκλείδειων χώρων, όριο και συνέχεια συναρτήσεων. Παράγωγοι διανυσματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής, εφαρμογές στη Μηχανική και στη Διαφορική Γεωμετρία, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Διαφορίσιμες συναρτήσεις, μερική και κατευθυνόμενη παράγωγος. Διανυσματικά πεδία, κλίση-απόκλιση-στροβιλισμός. Βασικά θεωρήματα διαφορίσιμων συναρτήσεων (παραγωγισιμότητα συνθέτου απεικόνισης, θεωρήματα μέσης τιμής, Taylor). Το θεώρημα της αντίστροφης συνάρτησης, θεωρήματα πεπλεγμένων συναρτήσεων, συναρτησιακή εξάρτηση. Τοπικά ακρότατα, ακρότατα υπό συνθήκες. Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα: ορισμοί, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας, ιδιότητες του διπλού-τριπλού ολοκληρώματος, αλλαγή μεταβλητών, εφαρμογές. Επικαμπύλια ολοκληρώματα α' και β' είδους, το θεώρημα Green, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα του δρόμου, συνάρτηση δυναμικού. Επιφανειακά ολοκληρώματα α' και β' είδους. Βασικά θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης (Stokes και Gauss), εφαρμογές.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Ευκλείδειος χώρος R^n . Συναρτήσεις μεταξύ Ευκλείδειων χώρων, όριο και συνέχεια συναρτήσεων.	3
2	Διανυσματικές συναρτήσεων μιας μεταβλητής	Παράγωγοι διανυσματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής, εφαρμογές στη Μηχανική και στη Διαφορική Γεωμετρία, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες.	6
3	Παράγωγοι συναρτήσεων πολλών μεταβλητών	Διαφορίσιμες συναρτήσεις, μερική παράγωγος και παράγωγος ως προς κατεύθυνση, διαφορικά. Βασικά θεωρήματα διαφορίσιμων συναρτήσεων (παραγωγισιμότητα συνθέτου απεικόνισης, θεωρήματα μέσης τιμής, Taylor). Θεώρημα της αντίστροφης συνάρτησης, θεωρήματα πεπλεγμένων συναρτήσεων, συναρτησιακή εξάρτηση. Διανυσματικά πεδία, κλίση-απόκλιση-στροβιλισμός.	6

4	Ακρότατα	Τοπικά ακρότατα, ακρότατα υπό συνθήκης, ικανές και αναγκαίες συνθήκες, πολλαπλασιαστές Lagrange.	3
5	Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα	Διπλά και τριπλά ολοκληρώματα: ορισμοί, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας, ιδιότητες του διπλού-τριπλού ολοκληρώματος. Αλλαγή μεταβλητών, εφαρμογές.	6
6	Επικαμπύλια ολοκληρώματα	Επικαμπύλια ολοκληρώματα : επικαμπύλιο ολοκλήρωμα α' και β' είδους, θεώρημα Green, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα του δρόμου, συνάρτηση δυναμικού.	6
7	Επιφανειακά ολοκληρώματα	Επιφανειακά ολοκληρώματα α' και β' είδους. Βασικά θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης (Stokes και Gauss), εφαρμογές.	9

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν αποκτήσει επαρκείς γνώσεις σε βασικά θέματα του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού συναρτήσεων 2 και 3 μεταβλητών.

Μηχανική του Παραμορφώσιμου Σώματος

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στην Μηχανική του παραμορφώσιμου στερεού. Τανυστής τάσεων και τροπών, καταστατικές εξισώσεις, ελαστικές σταθερές. Ισορροπία, κινηματικότητα, συμβιβαστό. Γραμμική ελαστική ανάλυση δοκών. Προβλήματα κάμψης, διάτμησης, στρέψης και σύνθετης καταπόνησης με τεχνικές θεωρίες γραμμικής ελαστικότητας.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Τάση εισαγωγικές έννοιες	Ορισμός, ελκυστής τάσης, τανυστής τάσεων	3
2	Τάσεις σε πλάγια επίπεδα κατά τον αξονικό εφελκυσμό και θλίψη ελαστικών ραβδωτών φορέων	Τάσεις σε πλάγια επίπεδα κατά τον αξονικό εφελκυσμό και θλίψη ελαστικών ραβδωτών φορέων	3
3	Τροπή εισαγωγικές έννοιες	Αξονικές παραμορφώσεις εφελκυσμός και θλίψη ελαστικών ραβδωτών φορέων, θερμοελαστική συμπεριφορά	3
4	Καταστατικές σχέσεις ισότροπων υλικών σε μια διάσταση	Νόμος Hooke, λόγος Poisson	3
5	Αξονική καταπόνηση απλών ελαστικών και ελαστοπλαστικών κατασκευών	Φόρτιση, αποφόρτιση, παραμένουσες τάσεις και τροπές	3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Διατμητική τάση, διατμητική τροπή, μέτρο διάτμησης, τανυστής τροπών, διαστολή, μέτρο διόγκωσης. Γενικευμένος νόμος Hooke	Διατμητική τάση, διατμητική τροπή, μέτρο διάτμησης, τανυστής τροπών, διαστολή, μέτρο διόγκωσης. Γενικευμένος νόμος Hooke	3
7	Μετασχηματισμοί Τάσης. Επίπεδη (2D) εντατική κατάσταση	Ορθές και διατμητικές τάσεις, κύριες τάσεις και διευθύνσεις, κύκλος Mohr, διαφορικές εξισώσεις ισοροπίας	3
8	Μετασχηματισμοί Τροπής. Επίπεδη παραμόρφωση. Τρισδιάστατη εντατική κατάσταση (3D)	Τροπές, στροφές κύριες τροπές, κύκλος Mohr, σύμπλεγμα μηκυνσιομέτρων, εξισώσεις συμβιβαστού.	3
9	Τεχνική θεωρία στρέψης κυλινδρικών δοκών (κυκλικής διατομής). Ελαστική και ελαστοπλαστική συμπεριφορά, φόρτιση-αποφόρτιση.	Τεχνική θεωρία στρέψης κυλινδρικών δοκών (κυκλικής διατομής). Ελαστική και ελαστοπλαστική συμπεριφορά, φόρτιση-αποφόρτιση.	3
10	Τεχνική θεωρία απλής καθαρής κάμψης δοκών με συμμετρική, ως προς άξονα, διατομή	Ροπές αδράνειας, τάσεις-τροπές, ακτίνα καμπυλότητας	3
11	Απλή κάμψη σε δοκούς με συμμετρική, ως προς άξονα, διατομή από ελαστοπλαστικό υλικό (φόρτιση- αποφόρτιση)	Απλή κάμψη σε δοκούς με συμμετρική, ως προς άξονα, διατομή από ελαστοπλαστικό υλικό (φόρτιση- αποφόρτιση)	3
12	Διάτμηση λόγω κάμψης . Δοκοί υπό σύνθετες φορτίσεις.	Διατμητική ροή	3
13	Ελαστική γραμμή	Επίλυση απλών υπερστατικών δοκών	3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν την εντατική κατάσταση (ορθές και διατμητικές τάσεις) σε κάθε σημείο μιας συμμετρικής διατομής ενός μέλους μιας κατασκευής όταν αυτό καταπονείται μηχανικά (λόγω αξονικής ή/και καμπτικής ή/και διατμητικής ή/και στρεπτικής φόρτισης),
- υπολογίζουν κύριες τάσεις και μέγιστες διατμητικές τάσεις καθώς και τα επίπεδα που εφαρμόζονται,
- υπολογίζουν ελαστική γραμμή σε απλούς φορείς (απλές δοκούς) λόγω καμπτικής καταπόνησης, και εφαρμόζοντας εξισώσεις συμβιβαστού να επιλύουν απλούς υπερστατικούς φορείς.

Περιγραφή Μαθήματος

Σύνθεση κτιριακών έργων. Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική. Ανθρώπινη κλίμακα, ανάλυση δραστηριοτήτων και εξοπλισμός χώρων. Εργονομικός σχεδιασμός στην αρχιτεκτονική. Βιοκλιματικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Επιλογή των υλικών δόμησης. Εκλογή και περιγραφή του φέροντος οργανισμού. Σχέσεις λειτουργίας και μορφής κτιρίου. Στοιχεία οργάνωσης και σύνταξης Αρχιτεκτονικής μελέτης.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στην αρχιτεκτονική. Διερεύνηση διαστάσεων σταθερών και κινητών επίπλων χώρων. Περιγραφή και ανάλυση θέματος.	3
2	Επεξεργασία χώρων	Επεξεργασία επίπλων, εξοπλισμού. Δημιουργία χώρων. Άσκηση με προσδιορισμό ελαχίστων διαστάσεων βασικών χώρων. Διορθώσεις θέματος.	3
3	Κτιριολογικό πρόγραμμα - σχέσεις χώρων	Δημιουργία κτιριολογικού προγράμματος, σχέσεις χώρων, κατανομή καθύψος, αφηρημένα οργανογράμματα. Σκαρίφημα αρχιτεκτονικής λύσης. Διορθώσεις θέματος.	3
4	Σύνταξη προμελέτης	Προδιαγραφές διαστάσεων χώρων, τυποποίηση, κάναβος. Προμελέτη: κατόψεις – όψεις – τομές. Διορθώσεις θέματος.	3
5	Εφαρμογή Κανονισμών	Οικοδομικοί κανονισμοί, κτιριοδομικός κανονισμός, παθητική πυρασφάλεια, κλπ. Διορθώσεις θέματος.	3
6	Οργάνωση φέροντος οργανισμού	Διάταξη φερόντων στοιχείων – πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, θεμέλια. Σύνταξη ξυλοτύπων. Διορθώσεις θέματος.	3
7	Μορφολογία των κτιρίων	Κενά και πλήρη. Δημιουργία όψεων στα κτίρια. Διορθώσεις θέματος.	3
8	Ιστορία Αρχιτεκτονικής	Ιστορική εξέλιξη της αρχιτεκτονικής. Η σημασία του μοντέρνου κινήματος. Αρχιτεκτονική και μηχανικοί. Διορθώσεις θέματος.	3
9	Βιοκλιματική προσέγγιση 1	Παρουσίαση τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων. Διορθώσεις θέματος.	3

10	Βιοκλιματική προσέγγιση 2	Παρουσίαση τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων. Διορθώσεις θέματος.	3
11	Οριστική μελέτη	Προδιαγραφές μελετών. Οριστική μελέτη. Τοπογραφικό, διάγραμμα κάλυψης. Τελικές κατόψεις, όψεις, τομές (1/50). Διορθώσεις θέματος.	3
12	Άλλες μελέτες	Τεχνική περιγραφή, οικονομική μελέτη, αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες. Διορθώσεις θέματος.	3
13	Παρουσίαση αρχιτεκτονικών έργων	Εφαρμογές – αρχιτεκτονικά παραδείγματα. Διορθώσεις θέματος.	3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- συνθέτουν ένα κτιριακό έργο,
- σχεδιάζουν και να μορφώνουν κτίρια από συνδυασμό σκυρόδεμα και άλλα υλικά,
- εκπονούν μια πλήρη αρχιτεκτονική μελέτη,
- ελέγχουν δοκούς, πλάκες, υποστρώματα με βάση τα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Τεχνικά Υλικά Ι

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στη δομή και στις ιδιότητες των υλικών, στις έννοιες της τυποποίησης, της ονοματολογίας και των προδιαγραφών. Έλεγχος, δοκιμασίες και τεχνική των μετρήσεων. Ιδιότητες, χαρακτηριστικά και μηχανική συμπεριφορά Φυσικών λίθων, Κονιών και Τσιμέντου, Σκυροδέματος, Αδρανών, Ασφαλτικών, Μεταλλικών και Κεραμικών υλικών, Ξύλου και Πολυμερών. Εισαγωγή στις έννοιες της φθοράς και της ανθεκτικότητας. Συμπεριφορά στις θερμοκρασιακές - υγρασιακές αλλαγές και στην πυρκαγιά.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Ιστορική εξέλιξη των δομικών υλικών. Δομή των υλικών. Φυσικές, θερμικές, μηχανικές και άλλες ιδιότητες. Έλεγχοι, δοκιμασίες, τεχνική των μετρήσεων. Τυποποίηση, προδιαγραφές υλικών.	4
2	Φυσικοί λίθοι και προϊόντα τους - Αδρανή υλικά	Κατηγορίες λίθων. Μάρμαρα. Αίτια καταστροφών, μέσα προστασίας και συντήρηση φυσικών λίθων. Θραύση πετρωμάτων Αδρανή: Προέλευση. Παραγωγή. Εξόρυξη. Κατεργασία. Ταξινόμηση. Χαρακτηριστικές ιδιότητες. Κοκκομετρική ανάλυση. Πρότυπες	6

		καμπύλες κανονισμών, καταλληλότητα, έλεγχοι, δοκιμασίες αδρανών. Μείγματα αδρανών. Μέτρο λεπτότητας αδρανών. Ειδικές κατηγορίες αδρανών.	
3	Τσιμέντο	Παραγωγή. Μηχανισμοί πήξεως και σκληρύνσεως. Έλεγχοι και δοκιμασίες. Κανονισμοί τσιμέντου. Ειδικές κατηγορίες τσιμέντου.	4
4	Σκυρόδεμα	Συστατικά, δομή, αντοχή, παραμορφώσεις, ανθεκτικότητα, μελέτη σύνθεσης, συμπεριφορά νωπού σκυροδέματος.	8
5	Κονίες - Κονιάματα	Κονίες: Τρόποι παραγωγής. Μηχανισμοί πήξεως και σκληρύνσεως. Ισχύοντες κανονισμοί. Πηλοί. Άσβεστος. Γύψος. Εναλλακτικές κονίες. Κονιάματα: Κατηγορίες. Σύνθεση. Ιδιότητες - χαρακτηριστικά. Κριτήρια καταλληλότητας. Έλεγχοι - δοκιμασίες. Προδιαγραφές. Κανονισμοί. Παραδοσιακά κονιάματα.	4
6	Κεραμικά	Παραγωγή. Γεωμετρικά, φυσικά, μηχανικά και άλλα χαρακτηριστικά	4
7	Τοιχοποιία	Είδη, ρόλος λιθοσωμάτων και κονιάματος, μηχανικά χαρακτηριστικά, παράμετροι σχεδιασμού, φέρουσα ικανότητα, θερμική συμπεριφορά.	4
8	Ξύλο	Είδη και προϊόντα ξύλου. Μηχανικές ιδιότητες. Ερπυσμός - επίδραση της υγρασίας. Ανθεκτικότητα. Μέτρα πυροπροστασίας του ξύλου.	4
9	Μεταλλικά υλικά	Δομικός χάλυβας, χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος: Παρασκευή, δομή, ονοματολογία, φυσικές και μηχανικές ιδιότητες, διάβρωση και συμπεριφορά στις θερμοκρασιακές αλλαγές. Αλουμίνιο, ανοξείδωτοι χάλυβες (δομικών εφαρμογών): Παρασκευή, δομή, ονοματολογία, φυσικές και μηχανικές ιδιότητες, συμπεριφορά στις θερμοκρασιακές αλλαγές.	6
10	Πολυμερή Δόμησης και ενισχύσεων	Βασικές ιδιότητες, άοπλα και ινοπλισμένα πολυμερή, κυψελωτά πολυμερή. Περιβαλλοντικές επιδράσεις, θερμική συμπεριφορά και υγρομόνωση.	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά της δομής και τις ιδιότητες της ύλης ώστε να κατανοούν τη συσχέτιση χαρακτηριστικών δομής – ιδιοτήτων υλικών,
- κατανοούν την εφαρμογή του συστήματος προτυποποίησης στην τεχνολογία των υλικών,
- γνωρίζουν βασικά θέματα παραγωγής και τεχνολογίας όλων των υλικών Πολιτικού Μηχανικού,
- κατανοούν τις ιδιότητες και τη συμπεριφορά όλων των υλικών Πολιτικού Μηχανικού.

Περιγραφή Μαθήματος

Παρουσιάζονται αναλυτικά τα κύματα και η διάδοσή τους σε ελαστικά μέσα σε μία, δύο και τρεις διαστάσεις. Διάδοση των κυμάτων σε υγρά καθώς και ακουστικά κύματα. Ακολουθώντας αναπτύσσονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και γίνεται αναφορά στους νόμους της οπτικής. Μετά από συνοπτική παράθεση των αρχών της κβαντομηχανικής παρουσιάζονται οι αρχές λειτουργίας των Laser. Στην τελευταία ενότητα αναπτύσσονται οι βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής, παρουσιάζονται οι θερμικές ιδιότητες της ύλης, και διατυπώνονται οι νόμοι της Θερμοδυναμικής σε συνδυασμό με στοιχειώδεις εφαρμογές.

Εξάμηνο: 2

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Μηχανικά κύματα σε μία διάσταση	Μηχανικά κύματα σε συνεχή ελαστικά μέσα σε μία διάσταση. Κυματική εξίσωση σε συνεχή ελαστική χορδή. Εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Οδεύοντα κύματα: διάδοση ενέργειας, χαρακτηριστική αντίσταση ελαστικού μέσου, ανάκλαση και διάδοση οδευόντων κυμάτων σε ασυνέχεια. Στάσιμα κύματα: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης σε συνεχές ελαστικό μέσο, μέθοδοι Fourier.	12
2	Μηχανικά κύματα σε δύο διαστάσεις	Κύματα σε ελαστικές μεμβράνες. Επιφανειακά κύματα σε υγρά.	4
3	Κύματα σε 3-Διαστάσεις	Ακουστικά κύματα. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα, Πόλωση, Ανάκλαση, Διάθλαση.	3
4	Οπτική	Θεμελιώδεις νόμοι της οπτικής, γεωμετρική οπτική. Σύμφωνη οπτική ακτινοβολία: συμβολή από σύμφωνες πηγές, περίθλαση.	3
5	Αρχές Κβαντομηχανικής	Αρχές της Κβαντομηχανικής και η κυματική εξίσωση Schrodinger στο μικρόκοσμο. Δέσιμα Κβαντομηχανικά συστήματα και διάκριτο φάσμα, Αρχές λειτουργίας των Laser.	6
6	Θερμοδυναμική	Θερμοκρασία και Θερμότητα (Θερμοκρασία-Θερμική Ισορροπία, Κλίμακες, Θερμιδομετρία – Αλλαγές φάσης, Μηχανισμοί διάδοσης θερμότητας). Θερμικές Ιδιότητες της Ύλης (Καταστατικές Εξισώσεις, Κινητικό-Μοριακό μοντέλο, Μοριακές Ταχύτητες, Θερμοχωρητικότητα). Πρώτο Θερμοδυναμικό Αξίωμα ($\Delta U=Q-W$) και θερμοδυναμικές μεταβολές. Δεύτερο Θερμοδυναμικό αξίωμα και κύκλος του Carnot, Εντροπία. Εφαρμογές των Νόμων της Θερμοδυναμικής.	11

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- χειρίζονται με ποσοτικό τρόπο τα κυματικά φαινόμενα σε μία διάσταση όσον αφορά τόσο τα οδεύοντα κύματα (συντελεστές ανάκλασης και διάδοσης ενέργειας σε σημεία ασυνέχειας των κυματικών μέσων), όσο και τα στάσιμα κύματα (συσχέτιση συνοριακών συνθηκών στα όρια των κυματικών μέσων με τη μορφή των στάσιμων κυμάτων ως Κανονικών Τρόπων Ταλάντωσης, περιγραφή γενικής κίνησης ως επαλληλίας ΚΤΤ (σειρά Fourier),
- αφομοιώνουν τα κοινά εννοιολογικά και φορμαλιστικά χαρακτηριστικά των κυματικών φαινομένων, μέσω της μετάβασης στις δύο και στις τρεις διαστάσεις, καθώς και την επίπτωση της διατήρησης ενέργειας και της τοπολογίας των κυματο-μετώπων στην εξάρτηση του πλάτους του κύματος από την απόσταση ως προς την πηγή των κυμάτων,
- συσχετίζουν τα κυματικά και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του φωτός ως ηλεκτρομαγνητικού κύματος στις διαδικασίες ανάκλασης και διάθλασης, καθώς και τα φαινόμενα συμβολής και περίθλασης.
- παρακολουθήσουν την ανάγκη αλλαγής του πλαισίου περιγραφής των φαινομένων του μικρόκοσμου και των θεμελιωδών αρχών της κβαντομηχανικής, οι οποίες οδηγούν στη σταθερότητα των ατομικών συστημάτων και στο διακριτό ενεργειακό φάσμα, μία εφαρμογή του οποίου αποτελούν τα συστήματα laser και η αρχή λειτουργίας τους,
- κατανοούν τις θεμελιώδεις έννοιες της θερμοδυναμικής και τη σχέση τους με τις θερμικές ιδιότητες της ύλης,
- χρησιμοποιούν τους θεμελιώδεις νόμους της θερμοδυναμικής για βασικούς θερμοδυναμικούς υπολογισμούς.

4.3 3^ο Εξάμηνο

Αγγλική Γλώσσα III

Περιγραφή Μαθήματος

Διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας με στόχο την ευαισθητοποίηση των φοιτητών στη χρήση της γλώσσας σε ποικίλα επικοινωνιακά περιβάλλοντα και κοινωνικά πλαίσια (ανάπτυξη γλωσσικής επίγνωσης). Εξάσκηση σε πιο σύνθετες γραμματικές και συντακτικές δομές της γλώσσας. Εξάσκηση στην κατανόηση και χρήση του προφορικού και γραπτού λόγου για κοινωνικούς, ακαδημαϊκούς και επαγγελματικούς σκοπούς. Το επίπεδο γλωσσομάθειας στο οποίο στοχεύει το μάθημα είναι το Γ1, όπως ορίζεται από το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσες.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 2

Αντοχή των Υλικών

Περιγραφή Μαθήματος

Διπλή κάμψη, έκκεντρη κάθετη φόρτιση, διάτμηση, λυγισμός. Αρχή δυνατών έργων και ενεργειακά θεωρήματα. Κριτήρια αστοχίας.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 2

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Απλή καθαρή κάμψη δοκών με συνθέτη διατομή		3
2	Λοξή κάμψη (υπολογισμός τάσεων, τροπών)		3
3	Έκκεντρη κάθετη φόρτιση (υπολογισμός τάσεων, τροπών, ουδέτερη γραμμή, πυρήνας διατομής, αδρανής περιοχή).		3
4	Έκκεντρη κάθετη φόρτιση (ουδέτερη γραμμή, πυρήνας διατομής, αδρανής περιοχή).		3
5	Διάτμηση λόγω κάμψης (διατμητική ροή)		3
6	Διάτμηση λεπτότοιχων διατομών (ανοικτές διατομές, κλειστές διατομές, κέντρο διάτμησης).		
7	Δοκοί υπό σύνθετες φορτίσεις.		3
8	Εισαγωγή στις ενεργειακές μεθόδους, τροπική ενέργεια. Διατύπωση της Αρχής διατήρησης της ενέργειας		3
9	Ενεργειακές μέθοδοι (θεωρήματα Castigliano, θεωρήματα αμοιβαιότητας των Betti και Maxwell Mohr,)		3
10	Ενεργειακές μέθοδοι (αρχή των δυνατών έργων, Εισαγωγή στην Μέθοδο των Δυνάμεων)		
11	Λυγισμός		3
12	Αστοχία των υλικών: Θεωρία πυκνότητας της στροφικής ενέργειας παραμορφώσεων (Mises), θεωρία μεγίστης διατμητικής τάσεως (Tresca), θεωρία εσωτερικής τριβής (Mohr - Coulomb).		3
13	Αστοχία των υλικών: Θεωρία πυκνότητας της στροφικής ενέργειας παραμορφώσεων (Mises), θεωρία μεγίστης διατμητικής τάσεως (Tresca), θεωρία εσωτερικής τριβής (Mohr - Coulomb).		3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν τις κατανομές ορθών και διατμητικών τάσεων σε τυχαίες μη-συμμετρικές διατομές μελών (π.χ. δοκών, υποστυλωμάτων) μιας κατασκευής όταν καταπονούνται αξονικά και καμπτικά ως προς δυο άξονες,
- υπολογίζουν την ουδέτερη γραμμή, καθώς και τον πυρήνα μιας διατομής,
- υπολογίζουν την διατμητική ροή σε μία τυχαία ανοικτή ή κλειστή λεπτότοιχη διατομή,
- υπολογίζουν την ελαστική τροπική ενέργεια ενός μέλους μιας κατασκευής λόγω σύνθετης καταπόνησης,
- υπολογίζουν μετακινήσεις γραμμικών φορέων με χρήση ενεργειακών μεθόδων,
- υπολογίζουν τα φορτία λυγισμού γραμμικών φορέων για διάφορες συνοριακές συνθήκες,
- προβλέπουν/υπολογίζουν πιθανά σημεία αστοχίας σε απλά μέλη κατασκευών χρησιμοποιώντας τα κριτήρια αστοχίας και την εντατική κατάσταση αυτών.

Αριθμητική Ανάλυση

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση με έμφαση στις μεθόδους χρήσιμες για τον πολιτικό μηχανικό: μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων και μη γραμμικών συστημάτων εξισώσεων, ευστάθεια των αλγορίθμων, παρεμβολή συναρτήσεων σε σημεία, ελάχιστα τετράγωνα, υπολογισμός εμβαδών και όγκων με χρήση αριθμητικών μεθόδων ολοκλήρωσης, και βασικές μέθοδοι για την επίλυση διαφορικών εξισώσεων.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Αριθμητική Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων	Αριθμητική κινητής υποδιαστολής και σφάλματα αποκοπής. Μέθοδος απαλοιφής Gauss, Υπολογισμός ορίζουσας και αντίστροφου πίνακα, Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων, Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδοι Jacobi και Gauss-Seidel.	5×4=20
2	Αριθμητική Επίλυση μη Γραμμικών Εξισώσεων και Συστημάτων	Εντοπισμός ριζών, Μέθοδος της διχοτόμησης, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδος Newton-Raphson, Μέθοδος της τέμνουσας, Μέθοδος Newton-Raphson για μη γραμμικά συστήματα.	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
3	Πολυωνυμική Παρεμβολή και Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων	Πολυωνυμική Παρεμβολή και σφάλμα παρεμβολής, Παρεμβολή σε μορφή Lagrange και σε μορφή Newton. Ελάχιστα τετράγωνα.	2×4=8
4	Αριθμητική Ολοκλήρωση	Μέθοδοι Newton-Cotes: κανόνες τραπεζίου και Simpson. Κανόνες Gauss. Υπολογισμός εμβαδών και όγκων.	2×4=8
5	Αριθμητική Επίλυση Διαφορικών Εξισώσεων	Μέθοδοι Euler και Runge-Kutta τραπεζίου 2ης τάξης για προβλήματα αρχικών τιμών. Το πρόβλημα συνοριακών τιμών και η μέθοδος των τριών σημείων. Εφαρμογή στο πρόβλημα συμπιεζόμενης ράβδου.	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν βασικές μεθόδους της αριθμητικής ανάλυσης και χρήσιμους αλγορίθμους τον πολιτικό μηχανικό,
- συνειδητοποιούν τη σημασία της χρήσης ευσταθών αλγορίθμων για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων που εξάγουν οι διδαχθείσες αριθμητικές μέθοδοι,
- κατανοούν τη χρησιμότητα και την οικουμενικότητα των αριθμητικών μεθόδων ως βασικά κομμάτια προγραμμάτων σχεδιασμού και επιστημονικών υπολογισμών,
- εφαρμόζουν αριθμητικές μεθόδους για τον υπολογισμό βασικών ποσοτήτων όπως εμβαδά πολύπλοκων χωρίων, μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, λύσεις μεγάλων γραμμικών συστημάτων, εντοπισμό ριζών μη γραμμικών εξισώσεων και λύση απλών διαφορικών εξισώσεων.

Γαλλική Γλώσσα III

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα γίνεται χρήση της γαλλικής γλώσσας μέσα από τη μελέτη και ανάλυση επιστημονικών κειμένων, προκειμένου οι φοιτητές να είναι σε θέση να τα αξιοποιήσουν σε ερευνητικό επίπεδο. Επίσης, ασκούνται σε τεχνικές συγγραφής επιστημονικών εργασιών, ώστε να ανταποκριθούν στις σύγχρονες επιστημονικές ανάγκες σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο. Το μάθημα υποστηρίζεται από το ανάλογο διδακτικό υλικό της διδάσκουσας και από την Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του ΕΜΠ.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 2

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή, Βασικές έννοιες (επιφάνειες αναφοράς, συστήματα αναφοράς, ορισμοί μεγεθών, μονάδες, χάρτες και τοπογραφικά διαγράμματα). Καρτεσιανά συστήματα συν/νων. Θεμελιώδη προβλήματα. Μετρήσεις μηκών. Μετρήσεις γωνιών (Total Station), υπολογισμοί γωνιών. Υψομετρία (γεωμετρική χωροστάθμηση, τριγωνομετρική υψομετρία). Μετρήσεις με συστήματα GNSS. Σύστημα ΕΓΣΑ '87. Αποτυπώσεις. Σύνταξη τοπογραφικού διαγράμματος.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή – Επιφάνειες αναφοράς	Βασικές αρχές (Εισαγωγή – ιστορικά) Επιφάνειες αναφοράς (περιγραφή). Συστήματα αναφοράς (Τρισσορθογώνιο (X,Y,Z) – Σφαίρα (φ,λ,h) – Ελλειψοειδές (φ,λ,h)- (Φ,Λ,H) – Γεωειδές -προβολές)	1×4=4
2	Υπολογισμοί στο επίπεδο	Βασικοί ορισμοί – Γεωμετρία τριγώνου - Θεμελιώδη προβλήματα	2×4=8
3	Μετρήσεις	Βασικές αρχές μέτρησης μηκών & γωνιών	1×4=4
4	Εργαστήριο Οργάνων I	Ολοκληρωμένοι γεωδαιτικοί σταθμοί (Total stations)	1×4=4
5	Υψομετρία	Γενικά - Γεωμετρική χωροστάθμηση - Τριγωνομετρική υψομετρία	1×4=4
6	Εργαστήριο Οργάνων II	Οπτικομηχανικοί & ψηφιακοί χωροβάτες	1×4=4
7	Συστήματα GNSS	Βασικές αρχές λειτουργίας – Μετρήσεις – Ανάλυση παρατηρήσεων	1×4=4
8	Εργαστήριο Οργάνων III	Συστήματα GNSS	1×4=4
9	Σύστημα ΕΓΣΑ '87	Ορισμός συστήματος, παρουσίαση εφαρμογών χρήσης του	1×4=4
10	Αποτυπώσεις	Γενικά – Μέθοδοι – Υπολογισμοί, αβεβαιότητες.	2×4=8
11	Σύνταξη τοπογραφικού διαγράμματος	Βασικές αρχές, παρουσίαση και ανάλυση εφαρμογών	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές μέτρησης και υπολογισμών σημείων στο χώρο (x, y, H),

- κατανοούν τη χρησιμότητα των τοπογραφικών μετρήσεων και των τοπογραφικών διαγραμμάτων,
- εκπαιδεύονται στη χρήση γεωδαιτικών οργάνων μέτρησης.

Δυναμική του Στερεού Σώματος

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στη δυναμική στερεών σωμάτων και μηχανικών συστημάτων. Κίνηση των στερεών και ανάλυσή της. Διατύπωση των εξισώσεων της κίνησης που αφορούν τις δυνάμεις σε ένα ενιαίο φορέα ή σε πολλαπλούς φορείς.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Κινηματική του υλικού σημείου (καμπυλόγραμμη κίνηση)		3
2	Κινηματική του υλικού σημείου (συστήματα αναφοράς, καρτεσιανές, κάθετες – εφαπτομενικές συντεταγμένες)		3
3	Κινηματική του απολύτως στερεού σώματος (μεταφορά, περιστροφή περί σταθερό άξονα, επίπεδη κινηματική – μηχανισμοί)		3
4	Κινηματική του απολύτως στερεού σώματος (γενική κίνηση, σχετική κίνηση)		3
5	Δυναμική του υλικού σημείου (μάζα, ορμή, δύναμη, νόμοι του Νεύτωνα)		3
6	Δυναμική του υλικού σημείου (Έργο-Ενέργεια, Ώση-Ορμή)		3
7	Δυναμική συστήματος υλικών σημείων (νόμοι του Νεύτωνα, Έργο-Ενέργεια, Ώση-Ορμή)		3
8	Δυναμική του απολύτως στερεού σώματος (επίπεδη δυναμική νόμοι του Νεύτωνα Εξισώσεις κίνησης Euler)		3
9	Δυναμική του απολύτως στερεού σώματος (Έργο, Ενέργεια, Ορμή, Στροφορμή)		3
10	Ταλαντώσεις (ελεύθερη ταλάντωση συστημάτων μάζας ελατηρίου)		3
11	Ταλαντώσεις (εξαναγκασμένη ταλάντωση συστημάτων με απόσβεση)		3
12	Εξισώσεις Lagrange , αρχή Hamilton		3
13	Εξισώσεις Lagrange , αρχή Hamilton		3

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να είναι σε θέση να διατυπώσει τις εξισώσεις κίνησης για ένα στερεό (rigid-άκαμπτο) σώμα που κινείται σε 2D ή 3D χώρο χρησιμοποιώντας μια ποικιλία μεθόδων ανάλυσης. Επιπλέον αυτό το μάθημα θα είναι το θεμέλιο για περαιτέρω σπουδές και εργασία στην δυναμική των κατασκευών, τον έλεγχο κατασκευών (structural control).

Εργαστήριο Κατασκευών - Γεωτεχνικής

Περιγραφή Μαθήματος

Εργαστηριακές ασκήσεις κατασκευών διαφόρων υλικών. Μελέτη μηχανικής συμπεριφοράς κατασκευών, υπό στατική και δυναμική φόρτιση. Υπολογισμοί εντατικής και παραμορφωσιακής κατάστασης.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ασφάλεια και υγιεινή	Σήμανση και οδηγίες. Μέτρα και μέσα ατομικής προστασίας. Α' Βοήθειες.	1×3=3
2	Οπλισμένο σκυρόδεμα - Αμφιέριστη δοκός	Κάμψη τεσσάρων σημείων σε δοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε να προκαλείται διατμητική αστοχία. Εξάντληση φέρουσας ικανότητας σε διάτμηση και υπολογισμός τάσεων-παραμορφώσεων πριν τη διαρροή. Μελέτη ψαθυρής (αποφευκτέας) μορφής αστοχίας και προσδιορισμός ακαμψίας μέλους πριν τη διαρροή	1×3=3
3	Οπλισμένο σκυρόδεμα - Αμφιέριστη δοκός	Κάμψη τεσσάρων σημείων σε δοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε να προκαλείται καμπτική αστοχία. Εξάντληση φέρουσας ικανότητας σε κάμψη και υπολογισμός τάσεων-παραμορφώσεων μετά τη διαρροή. Μελέτη πλαστικής (επιθυμητής) μορφής αστοχίας και προσδιορισμός ακαμψίας μέλους μετά τη διαρροή.	1×3=3
4	Έδαφος - Άμμος σε διαφορετικές σε διαφορετικές πυκνότητες	Μέτρηση πίεσης νερού στο εδαφικό δοκίμιο σε συνθήκες ηρεμίας και υδραυλικής κλίσης σε συνθήκες ροής. Προσομοίωση συνθηκών ρευστοποίησης. Μελέτη του νόμου του Darcy. Μεταβολή του δείκτη διαπερατότητας $k=(m/s)$ με την πυκνότητα της άμμου. Προσδιορισμός εδαφικής διαπερατότητας. Μελέτη του φαινομένου της ροής νερού στο έδαφος και υπολογισμός εδαφικής διαπερατότητας. Σύγκριση φαινομένων υδραυλικής υποσκαφής και ρευστοποίησης.	1×3=3
5	Έδαφος - Άμμος και τοίχος αντιστήριξης	Μηχανισμός αστοχίας και μέτρηση των φορτίων κατά τη μετακίνηση προσομοιώματος τοίχου αντιστήριξης. Ανάπτυξη οριακών ωθήσεων	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		γαιών (ενεργητική και παθητική κατάσταση). Μελέτη αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής μέσω μέτρησης φορτίων και μετακινήσεων πίσω από τοίχο αντιστήριξης.	
6	Μεταλλικός πρόβολος ή πλαίσιο	Διάφορα στατικά συστήματα. Δοκοί πλαίσια, τόξα εσχάρα. Δυναμική διέγερση σε διάφορες συχνότητες και καταγραφή της απόκρισης. Προσδιορισμός της καμπύλης συντονισμού απλής κατασκευής. Μελέτη δυναμικών χαρακτηριστικών ταλαντωτή και σύγκριση διέγερσης/απόκρισης.	1×3=3
7	Χάλυβας - Μεταλλικός οικίσκος	Παρουσίαση βασικών δομικών στοιχείων μεταλλικού υπόστεγου. Συναρμολόγηση μεταλλικού οικίσκου. Εξοικείωση με βασικά μεταλλικά στοιχεία (ελατές διατομές, κοχλίες κλπ.). Κατανόηση επιρροής ανοχών κατά την ανέγερση και συστημάτων δυσκαμψίας. Κατανόηση τρόπου ανέγερσης και βασικής στατικής λειτουργίας απλού μεταλλικού κτιρίου. Βασικές αρχές μόρφωσης φορέα και ροή δυνάμεων.	1×3=3
8	Χάλυβας - Μεταλλικοί πρόβολοι	Φόρτιση προβόλων. Α) Κλειστή (κοίλη) διατομή με μέτρια αντοχή έναντι κάμψης και σημαντική αντοχή έναντι στρέψης. Β) Ανοιχτή διατομή (διπλού ταυ) με σημαντική αντοχή έναντι κάμψης και αμελητέα αντοχή έναντι στρέψης. Γ) Διατομή με ευπάθεια σε πλευρικό λυγισμό. Καταλληλότητα διαφόρων διατομών έναντι κάμψης – στρέψης – πλευρικού λυγισμού. Κατανόηση συμπεριφοράς δοκών με διάφορες διατομές υπό κάμψη και στρέψη.	1×3=3
9	Χάλυβας - Προσομοίωμα συμμετρικού κτηρίου (πενταώροφο υπό κλίμακα)	Σεισμική καταπόνηση σε μια διεύθυνση με χρήση του σεισμικού προσομοιωτήρα. Χρήση τριών διαφορετικών διεγέρσεων. Ελαστική απόκριση πολυβάθμιας κατασκευής σε σεισμό. Σεισμική συμπεριφορά πολυωρόφου κτιρίου. Έννοια χρονοϊστορίας. Επαύξησης εδαφικής επιτάχυνσης στους ορόφους. Σχέση μεταξύ απόλυτων επιταχύνσεων και σχετικών μετατοπίσεων των ορόφων. Εντατικά μεγέθη. Σχέση μεταξύ των αποκρίσεων του προσομοιώματος και της πρωτότυπης κατασκευής.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- μετρούν φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά δομικών μελών, κατασκευών και εδάφους,
- επαληθεύουν τα αποτελέσματα που θα έχουν προκύψει από υπολογισμούς, με βάση τη θεωρία,
- χρησιμοποιούν συνθετικά τις γνώσεις που θα έχουν ήδη από προηγούμενα μαθήματα.

Περιγραφή Μαθήματος

Βασικές αρχές προγραμματισμού, εισαγωγή στις διερμηνευτικές γλώσσες και εκτεταμένη παρουσίαση του υπολογιστικού πακέτου MATLAB της γλώσσας αυτού και των λειτουργιών του. Επιλογή μεταξύ προτεινόμενων θεμάτων από τους φοιτητές που αφορούν σε αντικείμενα σχετιζόμενα με τους τομείς: Δομοστατικής, Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Γεωτεχνικής και Προγραμματισμού & Διαχείρισης Τεχνικών Έργων. Ανάπτυξη του θέματος από ομάδες 2/3 φοιτητών.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγικά περί Προγραμματισμού	Εισαγωγικά περί Προγραμματισμού. Αλγόριθμοι και λογικά Διαγράμματα (Διαγράμματα Ροής). Εισαγωγή στο περιβάλλον του MATLAB.	2×2=4
2	Λειτουργίες & συναρτήσεις στο MATLAB	Λειτουργίες & συναρτήσεις στο MATLAB. Συστατικά μέρη ενός προγράμματος. M-files: Script and function files. Αποσφαλμάτωση προγραμμάτων.	2×2=4
3	Συναρτήσεις στο MATLAB (1)	Συναρτήσεις στο MATLAB. Μεταβλητές (τοπικές/καθολικές).	2×2=4
4	Συναρτήσεις στο MATLAB (2)	Συναρτήσεις, Υπο-συναρτήσεις (sub-functions), Εμφωλευμένες συναρτήσεις (nested functions), Ανώνυμες συναρτήσεις (anonymous functions).	2×2=4
5	Χρήση και πράξεις με μητρώα	Χρήση και πράξεις με μητρώα, διανύσματα και λίστες.	2×2=4
6	Συνθήκες/Αποφάσεις	Συνθήκες/Αποφάσεις	2×2=4
7	Γραφήματα στο MATLAB (1)	Γραφήματα στο MATLAB (1): εντολές plot, figure, hold on, κλπ., close all.	2×2=4
8	Γραφήματα στο MATLAB (2)	Προχωρημένη χρήση γραφημάτων στο MATLAB (3D γραφήματα, εντολές meshgrid, mesh, surf, κλπ)	2×2=4
9	Δομές επανάληψης	Δομές επανάληψης: οι δομές while & for. Χρήση διανυσμάτων για την αποφυγή δομών επανάληψης. Γρήγορες εντολές ανάγνωσης εξωτερικών αρχείων.	2×2=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
10	Εντολές εισόδου/εξόδου	Εντολές εισόδου/εξόδου: ανάγνωση εξωτερικών αρχείων με τυχαία διαμόρφωση, μέθοδοι ολοκλήρωσης, εφαρμογές.	2×2=4
11	Συμβολοσειρές-Δομές	Συμβολοσειρές-Δομές: συμβολοσειρές, εγγραφή σε αρχεία με τυχαία διαμόρφωση, δομές, εφαρμογές.	2×2=4
12	Συμβολικές πράξεις, ολοκληρώματα, παράγωγοι, διαφορικές εξισώσεις	Συμβολικές πράξεις, ολοκληρώματα, παράγωγοι, διαφορικές εξισώσεις: Σύμβολα και συμβολικές πράξεις, Συμβολικά ολοκληρώματα, Συμβολικές παραγωγίσεις, Συμβολική επίλυση διαφορικών εξισώσεων, Εφαρμογές.	2×2=4
13	Μοντελοποίηση δεδομένων	Μοντελοποίηση δεδομένων: Προσαρμογής καμπύλης σε δεδομένα, Προσαρμογή καμπύλης στο Matlab, Προσαρμογή επιφάνειας στο Matlab, Εφαρμογές.	2×2=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές βασικές αρχές του προγραμματισμού,
- συνειδητοποιούν την αξία των Η/Υ στην επιστήμη του ΠΜ,
- κατανοούν τον τρόπο λειτουργίας των Η/Υ,
- δομούν μικρά προγράμματα για εφαρμογές μηχανικού,
- υπολογίζουν μέσω προγραμματισμού Η/Υ αριθμητικά-τεχνικά προβλήματα της επιστήμης ΠΜ.

Περιβαλλοντική Τεχνολογία

Περιγραφή Μαθήματος

Αντικείμενο του μαθήματος είναι η εισαγωγή στις διεργασίες που συντελούν στη ρύπανση του περιβάλλοντος και στις κυριότερες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες. Επιμέρους αντικείμενα αποτελούν η ανάλυση των κυριότερων βιολογικών διεργασιών, των σημαντικότερων μορφών ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος, η μελέτη της αφομοιωτικής ικανότητας των υδάτινων σωμάτων και η ποσοτική εκτίμηση των επιπτώσεων για τους σημαντικότερους τρόπους διάθεσης των ρύπων στο υδάτινο περιβάλλον, η περιγραφή τυπικών συστημάτων επεξεργασίας νερού και λυμάτων και της δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης λυμάτων και ιλύος και η εισαγωγή στην διαχείριση στερεών αποβλήτων.

Εξάμηνο: 3

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην περιβαλλοντική τεχνολογία	Αντικείμενο περιβαλλοντικής τεχνολογίας. Εισαγωγή στον μεταβολισμό των μικροοργανισμών. Χημική σύσταση κυττάρων. Κατηγορίες μικροοργανισμών.	1×3=3
2	Μεταβολισμός μικροοργανισμών – κινητικές ανάπτυξης.	Κινητικές μεταβολικών διεργασιών. Καμπύλη ανάπτυξης μικροοργανισμών. Η έννοια του περιοριστικού παράγοντα. Αερόβιος, αναερόβιος μεταβολισμός, νιτροποίηση, απονιτροποίηση, φωτοσύνθεση. Μέτρηση οργανικής ύλης λυμάτων. Επίλυση παραδειγμάτων.	2×3=6
3	Ρύπανση νερού και αφομοιωτική ικανότητα υδάτινων σωμάτων	Κίνηση και μεταφορά ρύπων στο υδάτινο περιβάλλον. Μελέτη της αφομοιωτικής ικανότητας των αποδεκτών και ποσοτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την διάθεση υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες (αποξυγόνωση ποταμού – απλή προσομοίωση Streeter-Phelps, ευτροφισμός λιμνών – μοντέλο Vollenweider, διάθεση λυμάτων στην θάλασσα και μικροβιακή μόλυνση ακτών κολύμβησης – σχεδιασμός συστήματος διάθεσης. Επίλυση παραδειγμάτων.	5×3=15
4	Εισαγωγή στην επεξεργασία λυμάτων	Χαρακτηριστικά λυμάτων, θεσμικό πλαίσιο, αρχές λειτουργίας αντιδραστήρων – καθεστώς μίξης, τυπικό σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, σύστημα ενεργού ιλύος. Επίλυση παραδειγμάτων.	2×3=6
5	Εισαγωγή στην επεξεργασία νερού	Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού, θεσμικό πλαίσιο, τυπικό σύστημα επεξεργασίας νερού (κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, απολύμανση). Επίλυση παραδειγμάτων.	2×3=6
6	Εισαγωγή στην διαχείριση στερεών αποβλήτων	Εισαγωγή στην διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Παραγωγή και χαρακτηριστικά στερεών αποβλήτων. Εναλλακτικά σχήματα διαχείρισης. Χώροι υγειονομικής ταφής αποβλήτων.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις κύριες κατηγορίες ρύπανσης των υδάτων,
- κατανοούν τις βασικές λειτουργίες των μικροοργανισμών,
- γνωρίζουν τις βασικές διεργασίες επεξεργασίας των λυμάτων και καθαρισμού του νερού,
- γνωρίζουν θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων,
- υπολογίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διάθεση υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες,
- υπολογίζουν τα βασικά μέρη έργων διαχείρισης των υδατικών πόρων.

4.4 4^ο Εξάμηνο

Αγγλική Γλώσσα IV

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα στοχεύει στην εξοικείωση των φοιτητών με τα είδη των τεχνικών κειμένων και τη βασική τεχνική ορολογία. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές εξοικειώνονται με τη δομή και τα χαρακτηριστικά των τεχνικών κειμένων, το ύφος και χαρακτηριστικών των τεχνικών κειμένων ενώ παράλληλα εμπλουτίζουν το λεξιλόγιο τους.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 2

Γαλλική Γλώσσα IV

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα έχει ως στόχο την εξοικείωση των φοιτητριών/-τών με γαλλόφωνα επιστημονικά περιβάλλοντα. Συγκεκριμένα, γίνεται προσέγγιση της γαλλόφωνης βιβλιογραφίας και διανέμεται από τη διδάσκουσα σχετικό διδακτικό υλικό, το οποίο αντλείται από αυθεντικές πηγές (άρθρα σε γαλλόφωνα επιστημονικά περιοδικά, γαλλικά λεξικά, γαλλόφωνες ηλεκτρονικές πηγές κ.ά.). Στο μάθημα προτείνονται δραστηριότητες με βιωματικές προεκτάσεις, προκειμένου οι φοιτητές να ανταποκριθούν στη γενικότερη επιστημονική τους δραστηριότητα (σπουδές στο εξωτερικό, μέσω του Προγράμματος Erasmus, για μεταπτυχιακές ή διδακτορικές σπουδές σε γαλλόφωνες χώρες, συμμετοχή σε συνέδρια, σεμινάρια, ημερίδες που διεξάγονται στη γαλλική γλώσσα). Το μάθημα υποστηρίζεται και από την Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του ΕΜΠ.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 2

Γεωδαιτικές Εφαρμογές

Περιγραφή Μαθήματος

Γεωδαιτικά δίκτυα ελέγχου. Έννοια του δικτύου ελέγχου. Μέθοδοι πύκνωσης γεωδαιτικών δικτύων ελέγχου (Εμπροσθοτομία, Οπισθοτομία, Πολυγωνομετρία). Δορυφορικές μέθοδοι (GPS). Οδεύσεις. Είδη οδεύσεων. Αποτυπώσεις μικρών εκτάσεων. Αποτυπώσεις μεγάλων εκτάσεων. Αποτυπώσεις κτηρίων, μνημείων & αρχαιολογικών χώρων. Χρήση δορυφορικών μεθόδων στις αποτυπώσεις. Εφαρμογή ρυμοτομικών σχεδίων. Ογκομετρήσεις – Χαράξεις. Κατά μήκος και κατά πλάτος τομές. Μέθοδοι και τεχνικές προσδιορισμού αποκλίσεων, μετακινήσεων, παραμορφώσεων τεχνικών έργων και κατασκευών.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή – Τριγωνομετρικά δίκτυα	Έννοια του δικτύου ελέγχου. Μέθοδοι πύκνωσης γεωδαιτικών δικτύων ελέγχου (Εμπροσθοτομία, Οπισθοτομία, Πολυγωνομετρία). Δορυφορικές μέθοδοι (GPS). Οδεύσεις. Είδη οδεύσεων.	2×3=6
2	Αποτυπώσεις	Αποτυπώσεις μικρών εκτάσεων. Αποτυπώσεις μεγάλων εκτάσεων. Χρήση δορυφορικών μεθόδων στις αποτυπώσεις.	2×3=6
3	Αποτυπώσεις	Αποτυπώσεις κτιρίων, μνημείων και αρχαιολογικών χώρων.	2×3=6
4	Αποτυπώσεις	Εφαρμογή ρυμοτομικών σχεδίων.	1×3=3
5	Προσδιορισμός υψομέτρου	Χωροστάθμηση, ειδικές μέθοδοι υψομετρίας, δορυφορικά συστήματα GNSS. Ψηφιακά μοντέλα εδάφους.	2×3=6
6	Χρήση παραγώγων γεωδαιτικών μετρήσεων	Ογκομετρήσεις – Χαράξεις (οικοπέδων και οικοδομικών έργων, συγκοινωνιακών λιμενικών, υδραυλικών και αποχετευτικών έργων, σηράγγων, γεφυρών, φραγμάτων). Κατά μήκος και κατά πλάτος τομές.	2×3=6
7	Παρακολούθηση τεχνικών έργων (health monitoring)	Μέθοδοι και τεχνικές προσδιορισμού αποκλίσεων, μετακινήσεων, παραμορφώσεων τεχνικών έργων και κατασκευών.	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις αρχές των γεωδαιτικών δικτύων υποδομής (Οριζοντιογραφικά, υψομετρικά, τριδιάστατα),
- εκπαιδεύονται στη διαδικασία της αποτύπωσης μιας ιδιοκτησίας,
- κατανοούν τη σημασία και τη λειτουργικότητα των γεωδαιτικών μεθόδων στην παρακολούθηση σύγχρονων τεχνικών έργων.

Εδαφομηχανική Ι

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή, παραδείγματα εφαρμογών Εδαφομηχανικής. Η φύση του εδάφους, κατηγορίες εδαφικού υλικού, πυκνότητα, σχετική υγρασία, όρια συνεκτικότητας, διερεύνηση του υπεδάφους. Τάσεις και

παραμορφώσεις εδαφικού στοιχείου, περιγραφή εντατικής κατάστασης σημείου (κύκλος Mohr), ολικές και ενεργές τάσεις, αρχή της "ενεργού τάσης", γεωστατικές τάσεις, τάσεις λόγω επιβολής εξωτερικών φορτίων (συνθήκες επίπεδης παραμόρφωσης & αξονικώς συμμετρικής παραμόρφωσης) και εφαρμογές. Φαινομενολογικός και μικροσκοπικός μηχανισμός παραμορφώσεων εδαφικού υλικού - ο τρίπτυχος ρόλος της υδατικής φάσης. Σχέση τάσεων παραμορφώσεων υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις: μονοδιάσταση συμπίεση, κυλινδρική (τριαξονική) συμπίεση, απλή διάτμηση, στρέψη. Διατμητική αντοχή εδαφικού στοιχείου, κριτήριο αστοχίας Mohr-Coulomb. Αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης: υπερπίεση πόρων, σχέση τάσεων παραμορφώσεων υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις. αστράγγιστη διατμητική αντοχή εδαφικού στοιχείου και εφαρμογές.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή - Φυσικά χαρακτηριστικά των εδαφών		2×4=8
2	Τάσεις στο εσωτερικό εδάφους - Γεωστατικές τάσεις - Παραμόρφωση του εδάφους		1×4=4
3	Αρχή ενεργών τάσεων - Σχέσεις τάσεων-παραμορφώσεων - Γραμμική ελαστικότητα		2×4=8
4	Μονοδιάστατη παραμόρφωση		2×4=8
5	Μετάδοση τάσεων στο έδαφος		1×4=4
6	Διατμητική αντοχή εδαφών - Μέτρηση των παραμέτρων αντοχής		3×4=12
7	Συμπεριφορά εδαφών υπό αστράγγιστες συνθήκες		2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις αρχές της Εδαφομηχανικής και βασικές εφαρμογές σε απλά προβλήματα καθιζήσεων και διατμητικής αντοχής

Εφαρμοσμένη Οικονομική

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες της μικροοικονομικής με έμφαση στην κατασκευαστική βιομηχανία και ειδικότερα θέματα που σχετίζονται με τη ζήτηση και την προσφορά, τη συμπεριφορά του καταναλωτή, τη θεωρία παραγωγής και τη συμπεριφορά των επιχειρήσεων και τη λειτουργία των διαφόρων μορφών αγοράς καθώς και με τη μέτρηση της επίδοσης στην κατασκευαστική βιομηχανία.

Εξοικείωση των φοιτητών με βασικούς λογιστικούς και χρηματοοικονομικούς όρους και έννοιες που θα αντιμετωπίσουν στο εργασιακό τους περιβάλλον.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στο αντικείμενο του μαθήματος.	Εισαγωγή στη μικροοικονομική θεωρία. Προσφορά και ζήτηση. Ισορροπία -Σχηματισμός τιμών.	2×3=6
2	Θεωρίες ζήτησης	Συμπεριφορά καταναλωτή. Θεωρία απόλυτης χρησιμότητας, θεωρία τακτικής χρησιμότητας. Ισορροπία καταναλωτή. Ζήτηση στην κατασκευαστική βιομηχανία.	2×3=6
3	Θεωρία παραγωγής	Συνάρτηση παραγωγής. Βραχυχρόνια, μακροχρόνια περίοδος. Νόμος φθίνουσών αποδόσεων. Αποδόσεις κλίμακας. Προσφορά στην κατασκευαστική βιομηχανία. Πελάτες-Κατασκευαστικές επιχειρήσεις, υπεργολάβοι. Συμπράξεις. Τεχνικά έργα. Παραγωγή στο εργοτάξιο, παραγωγή εκτός εργοταξίου.	3
4	Θεωρία κόστους παραγωγής	Κόστη επιχείρησης. Κόστη κατασκευαστικής επιχείρησης.	3
5	Χρηματοοικονομική λογιστική πληροφόρηση	Χρηματοοικονομική (λογιστική) πληροφόρηση και χρησιμότητά της. Βασικές Λογιστικές Αρχές (Λογιστική ισότητα κλπ). Κοστολόγηση - μέθοδοι κοστολόγησης. Κύριες λογιστικές καταστάσεις: Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης, Ισολογισμός, Κατάσταση Ταμειακών Ροών.	2×3=6
6	Μορφές αγοράς	Τέλειος ανταγωνισμός, μονοπώλιο, μονοπωλιακός ανταγωνισμός, ολιγοπώλιο. Δομή της αγοράς στην κατασκευαστική βιομηχανία.	3×3=9
7	Αξιολόγηση της επίδοσης	Αποδοτικότητα: Τεχνική αποδοτικότητα και αποδοτικότητα κατανομής. Αξιολόγηση επίδοσης κατασκευαστικών επιχειρήσεων και τεχνικών έργων: Πολυδιάστατη αξιολόγηση και ανάλυση μέσω αριθμοδεικτών. Μελέτη περίπτωσης.	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα γνωρίζουν τις βασικές έννοιες της μικροοικονομικής με έμφαση στην κατασκευαστική βιομηχανία και ειδικότερα θέματα που σχετίζονται με τη ζήτηση και την προσφορά, τη συμπεριφορά του καταναλωτή, τη θεωρία παραγωγής και τη συμπεριφορά των επιχειρήσεων και τη λειτουργία των διαφόρων μορφών αγοράς καθώς και με τη μέτρηση της επίδοσης στην κατασκευαστική βιομηχανία. Επίσης θα έχουν εξοικειωθεί με βασικούς χρηματοοικονομικούς όρους και έννοιες που θα αντιμετωπίσουν στο εργασιακό τους περιβάλλον.

Περιγραφή Μαθήματος

Θεμελιώδεις νόμοι ρευστομηχανικής και επίλυση προβλημάτων υγρών σε ηρεμία και κίνηση. Υπολογισμός υδροστατικών πιέσεων και δυνάμεων σε επίπεδες και καμπύλες βυθισμένες επιφάνειες σε ρευστά. Υπολογισμός μεγεθών του πεδίου ροής πραγματικών και ιδεατών ρευστών. Υπολογισμός ροής με τη μέθοδο του όγκου ελέγχου (ολοκληρωματική ανάλυση). Υπολογισμός στρωτής ροής, εισαγωγή στην τυρβώδη ροή και τη θεωρία του οριακού στρώματος. Κατανομές ταχύτητας και συντελεστής τριβών.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικά χαρακτηριστικά των ρευστών.	1×4=4
2	Υδροστατική	Υδροστατική, κατανομή πιέσεων σε ομογενή και στρωματωμένα υγρά, μανόμετρα, δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες, αρχή του Αρχιμήδη, άνωση.	2×4=8
3	Κινηματική	Κινηματικός χαρακτηρισμός ροής, χαρακτηριστικές γραμμές, παραμόρφωση ρευστού στοιχείου, στροβιλότητα, κυκλοφορία.	1×4=4
4	Θεμελιώδεις Νόμοι	Διαφορική ανάλυση της ροής. Αρχές διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας – εξισώσεις συνέχειας και Navier Stokes.	1×4=4
5	Μέθοδος όγκου ελέγχου (ολοκληρωματική ανάλυση)	Θεώρημα μεταφοράς Reynolds, εξίσωση συνέχειας, ορμής και ενέργειας. Γραμμή ενέργειας και πιεζομετρική γραμμή. Υδροδυναμικές μηχανές (αντλία, υδροστρόβιλος).	2×4=8
6	Ιδεατά ρευστά και εφαρμογές	Εξισώσεις Euler και Bernoulli, αστρόβιλη ροή, συνάρτηση δυναμικού, ροϊκή συνάρτηση, εξίσωση Laplace, σωλήνας Pitot. Σπηλαιώση και αποκόλληση ροής. Εκροή από οπές, εκκένωση δοχείων, υπερχειλιστές, θυροφράγματα, βολές.	2×4=8
7	Πραγματικά Ρευστά	Αριθμός Reynolds, στρωτή και τυρβώδης ροή. Δυναμική άνωση και δυναμική αντίσταση σωμάτων βυθισμένων σε κινούμενο ρευστό.	1×4=4
8	Στρωτή ροή	Διδιάστατη ροή Couette και Poiseuille, στρωτή ροή σε σωλήνες.	1×4=4
9	Τυρβώδης ροή σε σωλήνες, οριακό στρώμα, κατανομές	Στρωτό και τυρβώδες οριακό στρώμα, πάχος μετάθεσης, πάχος ορμής, διατμητική τάση ορίου. Κατανομές ταχύτητας σε τυρβώδη ροή σε σωλήνα. Εξίσωση Darcy-Weisbach – γραμμικές απώλειες	2×4=8

ταχυτήτων, ενέργειας λόγω τριβών. Συντελεστής τριβών σε στρωτή και απώλειες ενέργειας τυρβώδη ροή – εξίσωση Colebrook-White – διάγραμμα Moody.

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν δυνάμεις από πιέσεις υγρών σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες,
- υπολογίζουν παραμέτρους της ροής (ταχύτητα και πιέσεις), καθώς επίσης και δυναμικές φορτίσεις με μεθοδολογία όγκου ελέγχου λόγω της κίνησης του ρευστού σε κατασκευές που το περικλείουν ή είναι βυθισμένες σε αυτό,
- υπολογίζουν εκροή από οπές, την παροχή πάνω από υπερχειλιστές και κάτω από θυροφράγματα,
- υπολογίζουν δυνάμεις αντίστασης και άνωσης σε βυθισμένα σώματα σε πεδίο ροής,
- υπολογίζουν κατανομές ταχύτητας και διατμητικών τάσεων σε πεδία στρωτής ροής,
- υπολογίζουν απώλειες ενέργειας λόγω τριβής, και να χαράσσουν τη γραμμή ενέργειας και την πιεζομετρική γραμμή σε κλειστά συστήματα.

Οργάνωση & Ασφάλεια Εργοταξίων - Δομικές Μηχανές

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στο γνωστικό αντικείμενο της Παραγωγής Τεχνικών Έργων , δομικές μηχανές, βασικές έννοιες Μηχανολογίας, επιμετρήσεις – προμετρήσεις, σχεδίαση εργοταξιακών διατάξεων – οργάνωση εργοταξίου. Υγιεινή & Ασφάλεια (Βασικές απαιτήσεις OHSAS 18001, νομοθετικό πλαίσιο, ΣΑΥ και ΦΑΥ. Ευθύνες εργαζομένων & εργοδοτών), ο ρόλος του Τεχνικού Ασφαλείας. Λειτουργική ανάλυση και κοστολόγηση βασικών κατασκευαστικών εργασιών (χωματουργικές, συμπύκνωση εδαφών, ανυψωτικά, παραγωγή σκυροδέματος & ασφαλτομίγματος - Πρακτικές εφαρμογές.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή – Το γνωστικό αντικείμενο του Τομέα Προγραμματισμού & Διαχείρισης Τεχνικών Έργων. Περιγραφή του μαθήματος – Απαιτήσεις Εισαγωγή στην παραγωγή τεχνικών έργων	1×3=3
2	Δομικές Μηχανές	Δομικές Μηχανές – κατηγορίες, κύριες εργασίες χωματουργικών μηχανημάτων, επιλογή μηχανικού εξοπλισμού. Κόστος δομικών μηχανών (αντικατάσταση, απομείωση αξίας, απόσβεση).	2×3=6
3	Στοιχεία Μηχανολογίας	Βασικές Έννοιες Ειδικής Μηχανολογίας	1×3=3

4	Επιμετρήσεις – Προμετρήσεις	Σχεδία – ανάγνωση διαστάσεων, γενικός τρόπος επιμέτρησης, μονάδες, μετατροπή μονάδων, επιμέτρηση/προμέτρηση βασικών κατασκευαστικών εργασιών	1×3=3
5	Οργάνωση Εργοταξίου	Σχεδίαση & διαστασιολόγηση εργοταξιακών διατάξεων – Οργάνωση εργοταξίου	2×3=6
6	Υγιεινή & Ασφάλεια	Βασικές απαιτήσεις OHSAS 18001, νομοθετικό πλαίσιο, ΣΑΥ και ΦΑΥ. Ευθύνες εργαζομένων & εργοδοτών, ο ρόλος του Τεχνικού Ασφαλείας. Εφαρμογές	2×3=6
7	Λειτουργική Ανάλυση	Λειτουργική Ανάλυση - Βασικές έννοιες, θεωρητικές σχέσεις – Συνδυασμός φορτωτή-αυτοκινήτου, προωθητής – συμπυκνωτής, διαγράμματα υπολογισμού – συνδυασμός αποξέστη-ταύρου. Μεθοδολογία ταχέως υπολογισμού αποδόσεων- κοστολόγηση – Ασκήσεις.	4×3=12

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες της τεχνικής νομοθεσίας,
- κατανοούν τους διαφορετικούς τύπους δομικού εξοπλισμού και τη χρήση τους,
- υπολογίζουν τις προμετρούμενες ποσότητες σε βασικές κατασκευαστικές εργασίες,
- σχεδιάζουν βασικές εργοταξιακές διατάξεις,
- κατανοούν τις βασικές αρχές υγιεινής & ασφάλειας έργων & εργοταξίων,
- υπολογίζουν την παραγωγικότητα και το κόστος βασικών κατασκευαστικών εργασιών.

Πιθανότητες - Στατιστική

Περιγραφή Μαθήματος

Η έννοια της πιθανότητας. Αξιωματική θεμελίωση. Υπό συνθήκη πιθανότητες. Ανεξάρτητα ενδεχόμενα. Τυχαίες μεταβλητές. Συναρτήσεις πυκνότητας πιθανότητας και κατανομής. Παράμετροι κατανομών. Ειδικές διακριτές και συνεχείς κατανομές. Συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών. Κατανομή μεγίστου και ελαχίστου. Κεντρικό οριακό θεώρημα. Τυχαίο δείγμα και δειγματοληπτικές κατανομές. Εκτιμητική. Σημειακή εκτίμηση. Εκτίμηση παραμέτρων σε διάστημα.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Τυχαία Πειράματα. Ιστορική Ανασκόπηση. Θεωρία Συνόλων.	2

2	Εισαγωγή Στις Πιθανότητες	Δειγματικός Χώρος. Ενδεχόμενα. Ορισμοί Πιθανότητας. Αξιώματα Πιθανότητας. Δεσμευμένη Πιθανότητα. Ανεξαρτησία. Στοιχεία Συνδυαστικής. Ασκήσεις.	10
3	Μονοδιάστατες Τυχαίες Μεταβλητές	Διακριτές και Συνεχείς Τυχαίες Μεταβλητές. Συνάρτηση Κατανομής. Συνάρτηση Μάζας Πιθανότητας. Συνάρτηση Πυκνότητας Πιθανότητας. Ασκήσεις.	4
4	Μέσες Τιμές Τυχαίων Μεταβλητών	Μέση Τιμή. Διασπορά. Τυπική Απόκλιση. Ροπές. Ασκήσεις.	4
5	Ειδικές Διακριτές Κατανομές	Bernoulli. Διωνυμική. Γεωμετρική. Αρνητική Διωνυμική. Υπεργεωμετρική. Poisson. Ασκήσεις.	4
6	Ειδικές Συνεχείς Κατανομές	Ομοιόμορφη. Κανονική. Εκθετική. Γόμμα. Weibull. Χ ² . Ασκήσεις.	4
7	Συναρτήσεις Τυχαίων Μεταβλητών	Διακριτή Περίπτωση. Συνεχής Περίπτωση. Κατανομή Αθροίσματος. Κατανομή Μεγίστου και Ελαχίστου. Ασκήσεις.	4
8	Κεντρικό Οριακό Θεώρημα	Προσεγγιστική Κατανομή Αθροίσματος Ανεξάρτητων και Ισόνομων Τυχαίων Μεταβλητών. Προσεγγιστική Κατανομή Δειγματικού Μέσου Ανεξάρτητων και Ισόνομων Τυχαίων Μεταβλητών. Προσέγγιση Διωνυμικής Κατανομής από Κανονική Κατανομή. Ασκήσεις.	4
9	Εισαγωγή στη Στατιστική	Εισαγωγή στο Πρόβλημα. Τυχαίο Δείγμα και Δειγματοληπτικές Κατανομές. Στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής.	2
10	Σημειακή Εκτίμηση	Αμεροληψία. Μέθοδος Ροπών. Μέθοδος Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Ασκήσεις.	8
11	Εκτίμηση Σε Διάστημα	Εισαγωγικές Έννοιες και Ορισμοί. Ερμηνεία Διαστήματος Εμπιστοσύνης. Εφαρμογές στην Κανονική Κατανομή. Προσεγγιστικά Διαστήματα Εμπιστοσύνης. Σύνδεση με Ελέγχους Υποθέσεων. Ασκήσεις.	6

Μαθησιακοί Στόχοι

Το μάθημα Πιθανότητες - Στατιστική αποτελεί μία εισαγωγή στην μοντελοποίηση και ανάλυση στοχαστικών συστημάτων. Σκοπός είναι η εξοικείωση των σπουδαστών με τις έννοιες της τυχαίας μεταβλητής, των κατανομών και των παραμέτρων αυτών, καθώς και η απόκτηση δεξιοτήτων σε ποσοτικούς στοχαστικούς υπολογισμούς. Επιπλέον, αναπτύσσονται, με την βοήθεια της Στατιστικής, τρόποι εκτίμησης αγνώστων ποσοτήτων σε στοχαστικά μοντέλα χρησιμοποιώντας την πληροφορία που παρέχεται από τυχαία δείγματα.

Περιγραφή Μαθήματος

Εμβάθυνση στο προγραμματισμό γενικού σκοπού με αντικειμενοστραφείς μεθόδους στη γλώσσα Python και στη χρήση σύνθετων τύπων αντικειμένων. Εισαγωγή στον παράλληλο προγραμματισμό MPI και διαδικτυακό προγραμματισμό εξυπηρετητή. Εφαρμογή στη δημιουργία ολοκληρωμένων προγραμμάτων με γραφικό περιβάλλον διεπαφής, σύνθετες αριθμητικές μεθόδους και γραφήματα. Διεργητικές και γλώσσες που απαιτούν μεταγλώττιση. Παραγωγή γρήγορου εκτελέσιμου κώδικα με την αντικειμενοστραφή Fortran 2003 και την παράλληλη Fortran 2008.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην Python	Εισαγωγή στα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, επίδειξη της εγκατάστασής τους, εισαγωγή στην Python, μεταβλητές, εκφράσεις, βαθμωτοί τύποι, εκτέλεση υπό συνθήκη.	1×3=3
2	Βρόγχοι, συναρτήσεις & Αριθμητική πινάκων και μητρώων	Βρόγχοι, επαναλήψεις (γεννήτορες), εντολές ελέγχου ροής. Αριθμητική πινάκων και μητρώων. Ορισμός και κλήση συναρτήσεων. Ορίσματα εισόδου και εξόδου. Ορίσματα εξορισμού (default). Μεταβλητός αριθμός ορισμάτων. Παραδείγματα.	1×3=3
3	Σύνθετοι τύποι αντικειμένων & Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός	Το ολοκληρωμένο περιβάλλον Pyzo. Μεταβλητές, πλειάδες, λίστες, σύνολα, λεξικά. Παραδείγματα. Κλάσεις και αντικείμενα. Έτοιμα αντικείμενα της Python. Μέθοδοι και μέλη. Κληρονομικότητα. Πολυμορφισμός. Παραδείγματα.	1×3=3
4	Διαχείριση λαθών εκτέλεσης και εξαιρέσεις	Διάδοση λαθών σε εμφωλευμένες συναρτήσεις. Σύλληψη λαθών με εξαιρέσεις. Είδη εξαιρέσεων. Δημιουργία εξαιρέσεων. Αποσφαλμάτωση με το Pyzo. Παραδείγματα.	1×3=3
5	Δημιουργία και χειρισμός αριθμητικών δεδομένων	Μητρικοί υπολογισμοί numpy. Επιστημονικοί υπολογισμοί scipy. Σύνθετα γραφήματα matplotlib. Συμβατότητα με Matlab. Παραδείγματα.	1×3=3
6	Γραφικό περιβάλλον διεπαφής (GUI)	Το γραφικό περιβάλλον tkinter. Κύριο παράθυρο. Widgets. Προβολή και εισαγωγή κειμένου. Γραμματοσειρές. Οδηγός γεωμετρίας – κánaβος. Μενού. Μηνύματα λάθους. GUI και αντικειμενοστραφής προγραμματισμός. Παραδείγματα.	1×3=3
7	Γραφικό περιβάλλον διεπαφής (συνέχεια)	Διαχωρισμός GUI και υπολογισμών. Γραφική ανάγνωση και αποθήκευση αρχείων. Σχεδίαση διανυσματικών γραφικών, γραμμές κύκλοι κλπ. Αυτόματη αναπροσαρμογή γεωμετρίας.	1×3=3

		Κείμενο με πολλαπλές γραμμές. Scrollbars. Δοχεία widgets. Νέες κλάσεις widgets. Πολλαπλά παράθυρα.	
8	Εισαγωγή στους παράλληλους υπολογισμούς	Σειριακοί και παραλληλοποιησιμοι υπολογισμοί. Αρχιτεκτονική παράλληλων συστημάτων. Παράλληλο σύστημα MPI. Εκτέλεση στιγμιότυπων ίδιου κώδικα σε πολλαπλούς πυρήνες. Διαφοροποίηση εκτέλεσης κατά Rank. Επικοινωνία στιγμιότυπων με send/recv. Broadcast και Reduce. Παραδείγματα.	1×3=3
9	Γεννήτριες και διαδρομές	Παραστάσεις γεννήτριας. Γεννήτριες. Εμφωλευμένες γεννήτριες. Έτοιμες γεννήτριες και πράξεις με γεννήτριες. Διαδρομές αρχείων. Διαδρομές φακέλλων. Ενιαία χρήση σε Windows, Linux, MacOS. Μέθοδοι διαδρομών. Εμφωλευμένες διαδρομές. Παραδείγματα.	1×3=3
10	Εισαγωγή στο διαδικτυακό προγραμματισμό	Διαδίκτυο, WWW, HTTP, URL. Πελάτες και εξυπηρετητές. Σύνδεσμοι. Συνοπτική περιγραφή HTML. Δημιουργία εξυπηρετητή με Python bottle. Αντιστοιχία ιστοσελίδων σε συναρτήσεις. Ομαδοποίηση ιστοσελίδων. Ορίσματα σε ιστοσελίδες. Εκτύπωση HTML από συναρτήσεις. Παραδείγματα.	1×3=3
11	Εισαγωγή στη Fortran	Διερμηνευτές και μεταγλωττιστές. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μεταβλητές Fortran. Ελεγχόμενη και ανεξάρτητη από πλατφόρμα ακρίβεια. Εντολές ελέγχου ροής. Πολυδιάστατα μητρώα. Πράξεις και συναρτήσεις μητρώων. Μητρώα μεταβλητών διαστάσεων. Αριθμητικές βιβλιοθήκες. Παραγωγή εκτελέσιμου κώδικα. Παραδείγματα.	1×3=3
12	Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός στην Fortran	Ενότητες. Κοινές μεταβλητές. Συναρτήσεις δημόσιες και ιδιωτικές. Υπερφόρτιση συναρτήσεων. Νέοι τύποι δεδομένων. Ορισμός κλάσεων. Κληρονομικότητα και πολυμορφισμός. Παραδείγματα.	1×3=3
13	Παράλληλος προγραμματισμός στη Fortran & Συνεργασία με C	Ενιαίο πρόγραμμα σε πολλά στιγμιότυπα. Ενσωμάτωση παραλληλίας στις εντολές Fortran. Επικοινωνία με συμμετρώα. Συγχρονισμός στιγμιότυπων με SYNC και NOTIFY/QUERY. Αποφυγή παρενεργειών με κρίσιμες περιοχές. Παραδείγματα. Συμβατότητα με C. Συμβατοί τύποι μεταβλητών. Κλήση συναρτήσεων C από Fortran. Κλήση συναρτήσεων Fortran από C. Interfaces. Κλήση συναρτήσεων C από Python, κλήση συναρτήσεων Fortran από Python.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- έχουν βαθιά και πλουραλιστική γνώση στον προγραμματισμό Η/Υ (Διερμηνευτικές και γλώσσες με μεταγλώττιση),
- συνειδητοποιούν την αξία των Η/Υ στην επιστήμη του ΠΜ,
- κατανοούν τον τρόπο λειτουργίας των Η/Υ, και τα όρια και περιορισμούς των προγραμμάτων και των Η/Υ γενικότερα,

- δομούν μεγάλα και ολοκληρωμένα προγράμματα Η/Υ γενικού σκοπού,
- υπολογίζουν μέσω προγραμματισμού Η/Υ οποιοδήποτε πρόβλημα της επιστήμης πολιτικού μηχανικού.

Στατική Ανάλυση Ισοστατικών Φορέων

Περιγραφή Μαθήματος

Η Στατική Ι αποτελεί το θεμέλιο της κατανόησης της Μηχανικής των Κατασκευών η οποία αποτελεί προϋπόθεση και απαραίτητο εφόδιο τόσο για την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών Πολιτικού Μηχανικού, όσο και για την μετέπειτα επαγγελματική σταδιοδρομία. Αφορά την συστηματική εξέταση της έντασης και παραμόρφωσης φορέων, η συμπεριφορά των οποίων διέπεται αποκλειστικά από την πλέον βασική αρχή της Μηχανικής που είναι η ισορροπία.

Εξάμηνο: 4

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στη Στατική. Έννοια στερεού σχηματισμού και φορέα. Είδη φορτίων. Στήριξη φορέων. Εξισώσεις ισορροπίας. Ισοστατικοί σχηματισμοί.	4
2	Επίπεδοι φορείς-Ισοστατικότητα	Επίπεδοι ραβδωτοί φορείς. Στατική λειτουργία. Εξέταση της ισοστατικότητας-υπερστατικότητας.	4
3	Γεωμετρική Αστάθεια	Γεωμετρική αστάθεια και τρόποι προσδιορισμού της. Παραδοχές θεωρίας μικρών παραμορφώσεων.	4
4	Ενατικά μεγέθη, Θεμελιώδεις φορείς.	Εντατικά μεγέθη, τεχνική θεωρία κάμψης δοκών. Διαγράμματα ροπών, τεμνουσών και αξονικών για αμφιέριστη δοκό, πρόβολο, αμφιέριστα πλαίσια. Ποιοτικά διαγράμματα	4
5	Σύνθετοι Φορείς	Φορείς με εσωτερικές απελευθερώσεις (αρθρώσεις). Δοκός Gerber.	4
6	Τριαρθρωτά τόξα	Τριαρθρωτά πλαίσια - τόξα	4
7	Φορείς χωρίς κάμψη	Σχοινοειδής φορέας. Δικτυώματα. Καλώδια	4
8	Ειδικοί φορείς	Φορείς με συστήματα ενισχύσεως – αντώσεως. Αναρτημένοι φορείς .	4

9	Ενεργειακές διατυπώσεις - Αρχή δυνατών Έργων	Στατικά αποδεκτές κατανομές έντασης και κινηματικά αποδεκτές κατανομές παραμόρφωσης. Αρχή δυνατών έργων σε ραβδωτούς φορείς. Θεώρηση κατά Euler-Bernoulli και θεώρηση κατά Timoshenko.	4
10	Υπολογισμός παραμορφώσεων	Αρχή μοναδιαίου φορτίου. Υπολογισμός παραμορφώσεων ισοστατικών φορέων. Θερμοκρασιακές μεταβολές.	4
11	Γραμμές επιρροής	Έννοια της γραμμής επιρροής. Γραμμές επιρροής αντιδράσεων και εντατικών μεγεθών αμφιέριστης και αμφιπροέχουσας δοκού.	4
12	Γραμμές επιρροής σύνθετων φορέων	Γραμμές επιρροής δοκού Gerber. Ακραίες τιμές εντατικών μεγεθών για διάφορους τύπους κινητών φορτίων. Περιβάλλουσες.	4
13	Φορείς στο χώρο-ανακεφαλαίωση	Φόρτιση επίπεδων φορέων εκτός επιπέδου τους. Ανάπτυξη στρέψης. Υπολογισμός έντασης και παραμόρφωσης σε απλές ισοστατικές εσχάρες. Επανάληψη και περαιτέρω εμπέδωση της αναπτυχθείσας ύλης μέσω χάραξης ποιοτικών διαγραμμάτων.	4

Μαθησιακοί Στόχοι

- Αντίληψη της Στατικής Συμπεριφοράς και Λειτουργίας Ισοστατικών Φορέων.
- Κατανόηση των μεθόδων στατικής ανάλυσης.

4.5 5^ο Εξάμηνο

Γεωμετρικός Σχεδιασμός Οδών

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στο γεωμετρικό σχεδιασμό οδών καθώς και στις λεπτομέρειες των παραμέτρων σχεδιασμού ανά στάδιο μελέτης. Παρουσίαση των μέσων απεικόνισης οδικού έργου σε δισδιάστατο περιβάλλον καθώς και των κρίσιμων στοιχείων που απαιτούνται κατά την τρισδιάστατη θεώρησή του. Προσομοίωση του οχήματος κατά τη διαδικασία καθορισμού οριακών τιμών σχεδιασμού. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται σε ποιοτικούς και ποσοτικούς δείκτες που σχετίζονται άμεσα με τον ασφαλή και λειτουργικό σχεδιασμό οδών.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Έννοιες οριζοντιογραφίας, μηκοτομής, διατομών, ισοκλινούς, στοιχεία λειτουργικής ιεράρχησης οδών.	1×4=4
2	Στοιχεία δυναμικής οχημάτων, μηχανισμοί τριβής, ταχύτητες	Δυνάμεις που ασκούνται στο όχημα (αεροδύναμη, εξ επαφής δύναμη ελαστικού – οδοστρώματος, βάρος), δυνάμεις προωθητικής ροπής – πέδησης, καθοριστικές ταχύτητες, επαπτομενική και εγκάρσια τριβή.	1×4=4
3	Προσομοίωση οχήματος στην οδοποιία	Υφιστάμενη προσέγγιση δυναμικής οχήματος κατά τον προσδιορισμό κρίσιμων γεωμετρικών μεγεθών, παραδοχές, προσδιορισμός ελάχιστης οριζόντιας ακτίνας - ταχύτητας για ανατροπή και ολίσθηση, λωρίδες ανάβασης.	1×4=4
4	Οριζοντιογραφία	Στοιχεία οριζόντιας χάραξης, ευθυγραμμία, τόξο συναρμογής - μορφές, κυκλικό τόξο, οριακές τιμές, κριτήρια ασφαλείας (ποιοτική αξιολόγηση οδού με βάση τη συνέχεια της χάραξης).	2×4=8
5	Μηκοτομή	Στοιχεία μελέτης για τη μηκοτομή, κατά μήκος κλίσεις, κυρτές - κοίλες καμπύλες μηκοτομής, οριακές τιμές, διάγραμμα μηκοτομής.	1×4=4
6	Επικλίσεις	Αμφικλινή – μονοκλινή οδοστρώματα, περιστροφή οδοστρωμάτων, κλίσεις οριογραμμών, διαγράμματα οριογραμμών / επικλίσεων.	1×4=4
7	Κυκλοφοριακός χώρος, διατομές	Διαστασιολόγηση διατομών (περιτύπωμα, ελεύθερος εμποδίων χώρος), χρήστες, τυπικές διατομές οδών, στοιχεία διατομών, πλευρικές διαμορφώσεις - παρόδιος εξοπλισμός (γενικά), διαπλατύνσεις – διευρύνσεις, θέματα απορροής ομβρίων – αναγκαιότητα τροποποίησης μηκοτομής, επικλίσεων.	2×4=8
8	Ορατότητες	Γεωμετρικό μήκος ορατότητας (στάσης, προσπέρασης, απόφασης, κόμβων), ψυχολογικό μήκος ορατότητας (οπτικό πεδίο που εκτίθεται στον οδηγό και το οποίο πρέπει να κατανοεί), διαγράμματα ορατότητας.	1×4=4
9	Σύγχρονες τάσεις στον σχεδιασμό οδών	Σχεδιασμός οδού στο χώρο, νέες αντιλήψεις στον σχεδιασμό οδών (ταχύτητα, διατομές).	1×4=4
10	Στάδια σχεδιασμού οδικών έργων	Μελέτη σκοπιμότητας, προκαταρκτική μελέτη, προμελέτη, οριστική μελέτη, μελέτη εφαρμογής, υπόβαθρα – ακρίβειες.	1×4=4
11	Εισαγωγή στην ασφάλεια του σχεδιασμού των οδών	Εισαγωγή στην ασφάλεια του σχεδιασμού των οδών, παράδοση θέματος.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- αντιλαμβάνονται τη διαδικασία σχεδιασμού και το βαθμό λεπτομέρειας ανά στάδιο μελέτης ενός οδικού έργου,
- κατανοούν τους περιορισμούς και δεσμεύσεις βάσει των οποίων προκύπτουν οι οριακές τιμές κρίσιμων γεωμετρικών μεγεθών,
- εφαρμόζουν βασικές αρχές και μεθόδους που σχετίζονται με τον ασφαλή και λειτουργικό σχεδιασμό οδών,
- αξιολογούν συνδυασμούς κρίσιμων παραμέτρων αναφορικά με την ποιότητα σχεδιασμού,
- επιλύουν συνήθη προβλήματα που εμφανίζονται στη διαδικασία γεωμετρικού σχεδιασμού οδών

Εδαφομηχανική II

Περιγραφή Μαθήματος

Γενική ανασκόπηση. Ελαστική συμπεριφορά εδαφικού στοιχείου. Κατανομή τάσεων σε δίστρωτον ελαστικό ημίχωρο. Η αρχή του St. Venant. Οριζόντιες εδαφικές ωθήσεις υπό διάφορες εντατικές καταστάσεις. Οριακές μέθοδοι Rankine και Coulomb. Τοίχοι αντιστηρίξεως βαρύτητας. Αντιστηρίξεις: εμβάθυνση, εφαρμογές. Οι αντιστηρίξεις των σταθμών του Μετρό. Μέθοδοι οριακής ισορροπίας στην εδαφομηχανική. Ευστάθεια πρηνούς υπό στραγγιζόμενες και αστράγγιστες συνθήκες. Υπολογισμός οριακού φορτίου θεμελιώσεως, θραύση του εδάφους σε μία διάσταση. Υδατική ροή διαμέσου του εδάφους. Χρονική εξέλιξη των υδατικών υπερπιέσεων και στερεοποίηση αργιλικού στρώματος λόγω επιβεβλημένου εξωτερικού φορτίου. Σεισμική Ρευστοποίηση.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Πρακτικές Εφαρμογές της Εδαφομηχανικής II	1×4=4
2	Η φυσική της μετάδοσης των τάσεων στο έδαφος	Μηχανική Συμπεριφορά Εδαφικού Στοιχείου, Απόκριση Εδαφικής Μάζας. Επίπεδη & Αξονοσυμμετρική Παραμόρφωση. Ο Δίστρωτος Ημίχωρος. Εμβάθυνση.	2×4=8
3	Οριζόντιες Εδαφικές Ωθήσεις	Ενεργητική Εντατική Κατάσταση : απ' την Ελαστική Θεώρηση στην Οριακή Κατάσταση–Rankine. Τοίχοι Βαρύτητας. Οριζόντιες Εδαφικές Ωθήσεις - Μέθοδος Coulomb.	2×4=12
4	Ευστάθεια Πρηνούς	Οριακή Ισορροπία σε Επίπεδη Επιφάνεια. Οριακή Ισορροπία σε Κυκλική Επιφάνεια.	2×4=12

5	Οριακό Φορτίο Θεμελίωσης	Κινηματική Ανάλυση Απλού Μηχανισμού	2×4=16
6	Υδατική Ροή Διαμέσου του Εδάφους	Αστοχία λόγω Υδατικής Ροής και Σεισμικής Ρευστοποίησης	2×4=16
7	Στερεοποίηση	Στερεοποίηση Αργιλικού Στρώματος	2×4=16

Μαθησιακοί Στόχοι

Σύνδεση της συμπεριφοράς του εδαφικού στοιχείου που μελετάται στην Εδαφομηχανική Ι με την απόκριση της εδαφικής μάζας. Εκτίμηση των συνθηκών υδατικής ροής στο έδαφος.

Επιχειρησιακή Έρευνα & Βελτιστοποίηση

Περιγραφή Μαθήματος

Βασικές έννοιες ανάλυσης συστημάτων. Γραμμικός προγραμματισμός, γραμμικός προγραμματισμός με πολλαπλούς περιορισμούς, ειδικά προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού. Ακέραιος προγραμματισμός, πρόβλημα μεταφορών, διαμετακόμισης, τοποθέτησης, δίκτυα. Εισαγωγή στο δυναμικό και μη-γραμμικό προγραμματισμό, μεταερευνητικές μέθοδοι. Αλγόριθμοι βελτιστοποίησης σε MATLAB.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στη Επιχειρησιακή Έρευνα	Εισαγωγή στη Επιχειρησιακή Έρευνα (ΕΕ). Γενικά περί προτύπων βελτιστοποίησης, μαθηματικών μοντέλων και προβλημάτων λήψης αποφάσεων. Προβλήματα βελτιστοποίησης Μηχανικού.	1×3=3
2	Το Πρόβλημα του Γραμ- μικού Προγραμματισμού	Πρόβλημα Γραμμικού Προγραμματισμού (ΓΠ). Γραφική Επίλυση. Έννοιες όπως: μοναδική λύση, άπειρες λύσεις, καμία λύση.	1×3=3
3	Μέθοδος SIMPLEX	Μέθοδος SIMPLEX. Επίλυση ΠΓΠ μεγιστοποίησης.	1×3=3
4	Δυσικό Πρόβλημα	Δυσικό Πρόβλημα. Επίλυση ΠΓΠ ελαχιστοποίησης. Μέθοδος Big M.	1×3=3
5	Πρόβλημα Μεταφορών	Πρόβλημα Μεταφορών (ΠΜ). Μέθοδος βορειοδυτικού τετραγώνου. Μέθοδος Ελαχίστου Κόστους.	1×3=3
6	Πρόβλημα Ανάθεσης και Ακέραιος Προγραμματισμός	Πρόβλημα Ανάθεσης. Ακέραιος Προγραμματισμός (ΑΠ). Μέθοδος Διακλάδωσης και Οριοθέτησης (Branch and Bound Method).	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
7	Εισαγωγή στον Μη-γραμμικό Προγραμματισμό	Εισαγωγή στον Μη-γραμμικό Προγραμματισμό (ΜΠ). Εισαγωγή στον Πολυκριτηριακό Προγραμματισμό (ΠΠ).	1×3=3
8	Toolbox βελτιστοποίησης του MATLAB	Εργαστηριακό Μάθημα: Παρουσίαση του toolbox βελτιστοποίησης του MATLAB. Επίλυση προβλημάτων με το toolbox και με την χρήση scripts του MATLAB.	1×3=3
9	Εργαστηριακά Μαθήματα	Διατύπωση και επίλυση σε Η/Υ προβλημάτων ΓΠ, προβλημάτων ΑΠ.	4×3=12
10	Επαναληπτικό εργαστηριακό μάθημα	Εργαστηριακό Μάθημα: Επανάληψη-διατύπωση και επίλυση σε Η/Υ παλαιών θεμάτων εξετάσεων.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της επιχειρησιακής έρευνας και της βελτιστοποίησης συστημάτων ειδικά για προβλήματα Πολιτικού Μηχανικού,
- συνειδητοποιούν την αξία των Η/Υ για την επίλυση δυσχαιρών προβλημάτων στην περιοχή των εφαρμοσμένων μαθηματικών, κλάδος των οποίων είναι η επιχειρησιακή έρευνα,
- κατανοούν την συμπεριφορά ειδικών περιπτώσεων αλγορίθμων επίλυσης,
- δομούν την διατύπωση προβλημάτων ΓΠ και ΑΠ,
- υπολογίζουν με το χέρι αναλυτικά αλλά και μέσω του toolbox βελτιστοποίησης του υπολογιστικού πακέτου MATLAB την λύση σε προβλήματα ΓΠ και ΑΠ τόσο σε επίπεδο λήψης αποφάσεων όσο και σχεδιασμού σε έργα πολιτικού μηχανικού.

Εργαστήριο Υδατικών Πόρων

Περιγραφή Μαθήματος

Αντικείμενο του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με έργα και διεργασίες που αφορούν την ειδικότητα του Υδραυλικού Πολιτικού Μηχανικού και η επίδειξη της σημασίας των πειραματικών προσομοιώσεων στη μελέτη των φυσικών διεργασιών στο υδατικό περιβάλλον. Επιμέρους αντικείμενα αποτελούν η ανάλυση μέσω απλών εργαστηριακών προσομοιώσεων βασικών προβλημάτων υδραυλικής, των φυσικών και βιολογικών διεργασιών που εφαρμόζονται κατά την επεξεργασία των υδάτων και των λυμάτων, και η φυσική προσομοίωση παράκτιων διεργασιών και λιμενικών έργων.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στις προσομοιώσεις προβλημάτων υδραυλικής και θαλάσσιας υδραυλικής	Παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου (1) Διαστατική ανάλυση και (2) Θεωρία ομοιότητας για την κατανόηση του σχεδιασμού και της εκτέλεσης των εργαστηριακών προσομοιώσεων που αφορούν πειράματα υδραυλικής και θαλάσσιας υδραυλικής	5×3=15
2	Εργαστηριακές προσομοιώσεις προβλημάτων υδραυλικής	(1) Μετρήσεις ροής σε σωλήνες. Παροχομέτρηση, μέτρηση γραμμικών απωλειών ενέργειας. (2) Μετρήσεις σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια. Ροή πάνω από υπερχειλιστή, ροή κάτω από θυρόφραγμα, μετρήσεις σε υδραυλικό άλμα. (3) Δύο πειράματα μηχανικής των ρευστών.	3×3=9
3	Εργαστηριακή προσομοίωση μονάδας παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας	Pelton wheel (παραγωγή ενέργειας) σε συνεργασία με το εργαστήριο αξιοποίησης υδατικών πόρων.	1×3=3
4	Εργαστηριακή προσομοίωση προβλημάτων περιβαλλοντικής τεχνολογίας	Εργαστηριακή προσομοίωση για τη μελέτη των βιολογικών διεργασιών επεξεργασίας των λυμάτων.	2×3=6
5	Εργαστηριακή προσομοίωση για την μελέτη των λιμενικών έργων	• Εισαγωγή στη φυσική προσομοίωση παράκτιων διεργασιών και λιμενικών έργων • Σύντομη αναφορά σε κλίμακες ομοιότητας - Επιλογή κλίμακας ομοιότητας • Σχεδιασμός και κατασκευή φυσικών ομοιωμάτων: (Υλικά – Δυνατότητες- Περιορισμοί) • Μεθοδολογία βαθμονόμησης μετρητικών οργάνων • Μεθοδολογία καταγραφής και ανάλυσης πειραματικών δεδομένων • Ρήχωση, Διάθλαση, Περίθλαση, κυματισμού	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν έργα και διεργασίες που αφορούν την ειδικότητα του Υδραυλικού Πολιτικού Μηχανικού,
- κατανοούν τη χρησιμότητα των φυσικών μοντέλων στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό των υδραυλικών, περιβαλλοντικών, λιμενικών και παράκτιων έργων,
- εξοικειώνονται με εργαστηριακές μετρήσεις και επεξεργασίας δεδομένων,
- βαθμονομούν, καταγράφουν, αναλύουν και υπολογίζουν με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού τα χαρακτηριστικά του κύματος (ύψος και περίοδος) και πως αυτά μεταβάλλονται από την αλληλεπίδραση του νερού με τον πυθμένα ή / και τις θαλάσσιες κατασκευές.

Στατική Ανάλυση Υπερστατικών Φορέων

Περιγραφή Μαθήματος

Ανάλυση Υπερστατικών Φορέων με την Μέθοδο Δυνάμεων και τη Μέθοδο Επικόμβιων Μετακινήσεων. Ποιοτική χάραξη Γραμμών επιρροής υπερστατικών φορέων.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην Μέθοδο Δυνάμεων	Διαφορά ισοστατικών και υπερστατικών φορέων. Ισορροπία και συμβιβαστό των παραμορφώσεων. Στατική και κινηματική θεώρηση. Στατική αοριστία. Διατύπωση της μεθόδου των δυνάμεων σε μονοβάθμια συστήματα.	4
2	Επίλυση μονοβάθμιου - διβάθμιου	Επίλυση παραδειγμάτων μονοβαθμίων συστημάτων με επιλογή δύο διαφορετικών υπερστατικών μεγεθών.	4
3	Υπολογισμός παραμορφώσεων	Διατύπωση της μεθόδου των δυνάμεων σε πολυβάθμια συστήματα. Υπολογισμός παραμορφώσεων στον θεμελιώδη φορέα λόγω εξωτερικής φόρτισης και συντελεστών ευκαμψίας με εφαρμογή του θεωρήματος του μοναδιαίου φορτίου. Αμοιβαιότητα μετακινήσεων.	4
4	Θερμοκρασιακές μεταβολές	Επίλυση παραδειγμάτων διβάθμιων συστημάτων. Αναζήτηση των προσφορότερων υπερστατικών μεγεθών. Θερμοκρασιακές μεταβολές.	4
5	Υποχωρήσεις στηρίξεων - Ελαστικές στηρίξεις	Υποχωρήσεις στηρίξεων. Εφαρμογές. Ελαστικές στηρίξεις. Εφαρμογές. Ποιοτική χάραξη Διαγραμμάτων.	4
6	Συμμετρικοί φορείς	Συμμετρικοί φορείς. Συμμετρικές και αντισυμμετρικές φορτίσεις. Προτάσεις επί ολόκληρου ή του ημίσεος φορέα. Εφαρμογές.	4
7	Επιλογή πρόσφορης Στατικά Αποδεκτής δυνατής κατάστασης	Υπολογισμός παραμορφώσεων υπερστατικών φορέων. Επιλογή πρόσφορης Στατικά Αποδεκτής δυνατής κατάστασης. Έλεγχος επιλύσεων.	4
8	Εισαγωγή στην Μέθοδο Παραμορφώσεων	Κινηματική αοριστία φορέων. Επικόμβιες μετακινήσεις. Επιρροή των αξονικών παραμορφώσεων. Θεώρηση μικτής παγίωσης (αμφίπακτης-μονόπακτης δοκού). Διατύπωση της μεθόδου των επικόμβιων μετακινήσεων σε μονοβάθμια συστήματα.	4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Δυική θεώρηση με την μέθοδο Δυνάμεων	Διατύπωση της μεθόδου των επικόμβιων μετακινήσεων σε πολυβάθμια συστήματα. Δυική θεώρηση με την μέθοδο Δυνάμεων.	4
10	Θεμελιώδεις επιλύσεις	Θεμελιώδεις επιλύσεις αμφίπακτης, μονόπακτης δοκού με ακραίες μετατοπίσεις και στροφές. Συντελεστές δυσκαμψίας. Επίλυση παραδειγμάτων.	4
11	Φορείς με λοξά μέλη	Φορείς με λοξά μέλη και γεωμετρικά συζευγμένες μετατοπίσεις. Διερεύνηση πρόσφορων εξισώσεων ισορροπίας για τις μετατοπίσεις. Επίλυση παραδειγμάτων. Συμμετρικοί φορείς.	4
12	Θερμοκρασιακές μεταβολές. Υποχωρήσεις στηρίξεων. Ελαστικές στηρίξεις	Θερμοκρασιακές μεταβολές. Υποχωρήσεις στηρίξεων. Ελαστικές στηρίξεις. Επίλυση παραδειγμάτων. Ποιοτική χάραξη Διαγραμμάτων.	4
13	Ποιοτική χάραξη διαγραμμάτων M,Q,N & Γραμμών Επιρροής	Ποιοτική χάραξη διαγραμμάτων M,Q,N απλών και συνθετότερων υπερστατικών φορέων. Αμετάθετα-μεταθετά πλαίσια. Γραμμές επιρροής υπερστατικών φορέων. Αρχή Muller-Breslau. Εφαρμογές- ποιοτική χάραξη γραμμών επιρροής σε συνεχείς δοκούς και πλαίσια.	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες της στατικής και κινηματικής αοριστίας,
- συνειδητοποιούν την ιδιαίτερα βασική έννοια του συμβιβαστού των παραμορφώσεων. Η έμφαση στη μέθοδο των δυνάμεων δίδεται στην ισορροπία και την απαίτηση του συμβιβαστού των παραμορφώσεων κατά την διεύθυνση των υπερστατικών μεγεθών. Αντίστοιχα η μέθοδος των επικόμβιων μετακινήσεων εκκινεί με εξασφαλισμένο το συμβιβαστό των παραμορφώσεων και απαιτεί την ισορροπία εν γένει κατά την διεύθυνση των μετακινήσεων,
- κατανοούν την συμπεριφορά σχετικά σύνθετων υπερστατικών φορέων,
- δομούν το υπολογιστικό μοντέλο σχετικά σύνθετων υπερστατικών φορέων,
- υπολογίζουν με το χέρι αναλυτικά την εντατική και παραμορφωσιακή κατάσταση υπερστατικών φορέων, με ποιοτικό τρόπο τα διαγράμματα M,Q,N και των γραμμών επιρροής υπερστατικών φορέων.

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στην Υδρολογία, Κατακρημνίσεις, Υδρολογικές απώλειες, Χαρακτηριστικά λεκάνης απορροής – Υδρογραφήματα, Υδρομετρία – Επεξεργασία υδρομετρικών δεδομένων, Μοναδιαίο Υδρογράφημα – Πλημμυρογραφήματα – Διόδευση – Στεροπαροχή, Υπόγεια νερά, Αρχές στατιστικής υδρολογίας, Πιθανοθεωρητικές και στατιστικές μέθοδοι, Θεωρητικές κατανομές, Όμβριες καμπύλες, Υδρολογικός σχεδιασμός.

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 5

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην Υδρολογία	Εισαγωγή στις βασικές έννοιες του μαθήματος (Υδρολογία, Υδροκρίτης, Λεκάνη απορροής, Υδρογραφικό δίκτυο, Υδρολογικός κύκλος, Υδρολογικό ισοζύγιο).	3
2	Κατακρημνίσματα	Φυσικό πλαίσιο, Μετεωρολογικό πλαίσιο, Μέτρηση της βροχόπτωσης, Επεξεργασία σημειακών βροχοπτώσεων, Επιφανειακή ολοκλήρωση σημειακών μετρήσεων. Επίλυση άσκησης.	3
3	Εξατμισοδιαπνοή	Εισαγωγικές έννοιες, Φυσικό πλαίσιο, ηλιακή ακτινοβολία στην ατμόσφαιρα, Μέτρηση εξατμίσου, Εκτίμηση εξατμισοδιαπνοής, Μοντέλο υδρολογικού ισοζυγίου. Επίλυση άσκησης.	3
4	Εισαγωγή στα υδρογραφήματα	Χαρακτηριστικά λεκάνης απορροής, Υδρογραφήματα, Διαχωρισμός βασικής ροής, Συνολική εκτίμηση ελλειμμάτων. Επίλυση άσκησης.	6
5	Υδρομετρία	Διαδικασία εκτίμησης παροχής υδατορέματος, μέθοδοι μέτρησης παροχής, μεταβολή διατομής, επεξεργασία υδρομετρικών δεδομένων, διόρθωση Stout, Εκτίμηση παροχής με υδραυλικές σχέσεις ροής . Επίλυση άσκησης.	3
6	Υδρογραφήματα - Διόδευση - Στεροπαροχή	Η έννοια του μοναδιαίου υδρογραφήματος, Καμπύλη S, Συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα, Εκτίμηση πλημμυρογραφήματος, Διόδευση πλημμύρας, Στεροπαροχή. Επίλυση άσκησης.	6
7	Υπόγεια νερά	Εισαγωγικές έννοιες, διάκριση και χαρακτηριστικά υδροφορέων, διαχείριση υπόγειων νερών και υδραυλικά έργα, υφαλμύριση, δοκιμαστικές αντλήσεις. Επίλυση άσκησης.	3
8	Στατιστική υδρολογία	Πιθανοτική προσέγγιση υδρολογικών μεταβλητών - Εισαγωγικές έννοιες στατιστικής, Υπολογισμός διακινδύνευσης, Προσαρμογή θεωρητικών κατανομών σε δείγμα, Συναρτήσεις θεωρητικών κατανομών, Όρια	6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		εμπιστοσύνης, Δοκιμή χ^2 , Δοκιμή Kolmogorov-Smirnov. Επίλυση άσκησης.	
9	Πλημμύρες - Εκτίμηση πλημμυρικών αιχμών	Όμβριες καμπύλες, Υδρολογικός Σχεδιασμός, Επίλυση άσκησης.	6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοήσουν πλήρως τις υδρολογικές διεργασίες (συνιστώσες υδρολογικού κύκλου),
- εκτιμήσουν ποσοτικά υδρολογικά μεγέθη (παροχές),
- αξιοποιήσουν τις γνώσεις πιθανοτήτων και στατιστικής στην υπηρεσία της πρόγνωσης υδρολογικών μεγεθών,
- ανταποκριθούν στον υδρολογικό σχεδιασμό έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων και αντιπλημμυρικής προστασίας.

Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Βασικές αρχές και υπολογιστικές μέθοδοι εφαρμοσμένης υδραυλικής (αγωγοί υπό πίεση, αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια). Σχεδιασμός βασικών υδραυλικών έργων και συναφών συστημάτων (υδραγωγεία, καταθλιπτικοί αγωγοί και αντλιοστάσια, υδροδοτικά έργα, δεξαμενές, δίκτυα διανομής, διώρυγες, έργα αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων, αντιπλημμυρικά έργα).

Εξάμηνο: 5

Ώρες διδασκαλίας: 5

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Υδραυλική και υδραυλικά έργα: ορισμοί, ιστορική εξέλιξη, σημασία.	5
2	Υδραυλική κυκλικών αγωγών υπό πίεση	Διατμητική τάση ορίου. Αριθμός Reynolds. Στρωτή και τυρβώδης ροή. Υδραυλική ακτίνα. Γραμμή ενέργειας. Πιεζομετρική γραμμή. Υπολογισμός γραμμικών ενεργειακών απωλειών. Ισοδύναμη τραχύτητα. Συντελεστές τραχύτητας. Αγωγοί εμπορίου.	5
3	Ειδικά θέματα ροής υπό πίεση	Συγκλίνουσα και αποκλίνουσα ροή. Τοπικές απώλειες. Δικλίδες. Υδροδυναμικές μηχανές.	3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Αρχές σχεδιασμού έργων μεταφοράς νερού υπό πίεση	Γενικές διατάξεις υδραγωγείων. Χάραξη σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή. Σίφωνες. Προβλήματα υποπίεσεων. Τυπικές διατομές.	3
5	Αντλιοστάσια και καταθλιπτικοί αγωγοί	Βασικές έννοιες (ισχύς και ενέργεια, μανομετρικό ύψος, σημείο λειτουργίας, βαθμός απόδοσης). Σηλαίωση – υδραυλικό πλήγμα. Τεχνικο-οικονομική βελτιστοποίηση συστήματος αντλιοστασίου-καταθλιπτικού αγωγού.	3
6	Αρχές σχεδιασμού υδροδοτικών έργων	Προδιαγραφές σχεδιασμού και λειτουργίας υδροδοτικών έργων. Έργα υδροληψίας από υπόγεια και επιφανειακά νερά. Γενική διάταξη έργων μεταφοράς, αντλιοστασίων, δεξαμενών, δικτύων διανομής. Υλικά σωληνώσεων και υδραγωγείων.	3
7	Παροχές σχεδιασμού υδροδοτικών έργων	Αστικές χρήσεις νερού. Ζήτηση και παράγοντες που την επηρεάζουν. Πληθυσμός σχεδιασμού. Χρονική διακύμανση κατανάλωσης. Τυπικοί συντελεστές αιχμής ανά χρήση. Απώλειες νερού. Παροχές έκτακτης λειτουργίας.	2
8	Δεξαμενές	Τύποι δεξαμενών. Υδραυλικός σχεδιασμός. Καμπύλες εισροών-εκροών. Εκτίμηση ρυθμιστικού όγκου & όγκου ασφαλείας.	3
9	Δίκτυα διανομής	Τυπικές διαμέτροι. Χάραξη σε οριζοντιογραφία. Πιεζομετρικές ζώνες. Τοποθέτηση πυροσβεστικών κρουνών & ειδικών συσκευών. Υδραυλικά απομονωμένες ζώνες. Μειωτές πίεσης. Διαρροές.	3
10	Υδραυλική ανάλυση δικτύων διανομής	Σχηματοποίηση μοντέλου δικτύου. Εκτίμηση παροχών εξόδου. Διαμόρφωση σεναρίων κανονικής και έκτακτης λειτουργίας. Αριθμητικές τεχνικές επίλυσης. Διαστασιολόγηση αγωγών και 31σχετικοί έλεγχοι. Εφαρμογές σε περιβάλλον Η/Υ.	4
11	Βασικές αρχές ροής με ελεύθερη επιφάνεια	Τύποι ροής με ελεύθερη επιφάνεια (μόνιμη – μη μόνιμη, ομοιόμορφη – ανομοιόμορφη). Ταχύτητα μετάδοσης κύματος. Αριθμός Froude. Ειδική ενέργεια. Ειδική δύναμη. Κρίσιμο βάθος.	4
12	Ομοιόμορφη ροή	Εξίσωση Manning. Υπολογισμοί σε πρισματικούς αγωγούς. Σύνθετες διατομές. Υδραυλικά βέλτιστες διατομές. Αρχές σχεδιασμού επενδεδυμένων και μη επενδεδυμένων διωρύγων.	3
13	Κρίσιμο βάθος και ανομοιόμορφη ροή	Υποκρίσιμη και υπερκρίσιμη ροή. Καμπύλες μεταβολής της ελεύθερης επιφάνειας. Υδραυλικό άλμα. Τυπικά προβλήματα.	6
14	Υδραυλική των υπονόμων	Συνθήκες ροής. Υδραυλικοί υπολογισμοί μόνιμης ομοιόμορφης ροής σε κυκλικούς αγωγούς. Μεταβλητός συντελεστής τραχύτητας.	4
15	Αποχετευτικά έργα	Γενική διάταξη αποχετευτικών έργων. Παντοροϊκά και χωριστικά δίκτυα. Εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων.	2

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
16	Εκτίμηση παροχών ακαθάρτων	Περίοδος σχεδιασμού, καταναλώσεις και παροχές ακαθάρτων, διακύμανση παροχών ακαθάρτων, παρασιτικές εισροές.	2
17	Αρχές σχεδιασμού δικτύων ακαθάρτων	Προδιαγραφές και περιορισμοί. Όρια ταχυτήτων. Ελάχιστες κλίσεις. Συναρμογές. Τοπικές απώλειες. Προβλήματα μεγάλων και μικρών ταχυτήτων.	4
18	Ποιοτικά και τεχνολογικά θέματα αγωγών αποχέτευσης	Σύσταση οικιακών λυμάτων. Αερισμός αγωγών. Παραγωγή υδροθείου και ποσοτικοποίησή της. Προκατασκευασμένοι σωλήνες, αγωγοί χυτοί επί τόπου, διάβρωση και αντιδιαβρωτική προστασία αγωγών. Τυπικά φρεάτια δικτύων αποχέτευσης.	2
19	Αστικές πλημμύρες και εκτίμηση παροχών ομβρίων	Γενικές αρχές σχεδιασμού. Αστικές και εξωαστικές λεκάνες απορροής. Περίοδοι επαναφοράς. Χάραξη υδροκρίτη σε αστικές περιοχές. Ορθολογική μέθοδος. Εκτίμηση χαρακτηριστικών μεγεθών σχεδιασμού (χρόνος συγκέντρωσης, κρίσιμη ένταση βροχής, συντελεστής απορροής).	3
20	Αρχές σχεδιασμού δικτύων συλλογής ομβρίων	Μεθοδολογία χάραξης και υπολογισμού δικτύων ομβρίων σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή. Υδραυλικοί έλεγχοι. Κατασκευαστικοί και υδρολογικοί περιορισμοί.	3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τις βασικές έννοιες και εφαρμόζουν τις τυπικές υπολογιστικές τεχνικές υδραυλικής αγωγών υπό πίεση και με ελεύθερη επιφάνεια,
- σχεδιάζουν τυπικά έργα μεταφοράς νερού (αγωγούς υπό πίεση, αντλιοστάσια, διώρυγες),
- σχεδιάζουν τυπικά έργα υδροδότησης (εξωτερικά υδραγωγεία, δεξαμενές, δίκτυα διανομής) και χειρίζονται (με χρήση του ελεύθερου λογισμικού EPANET) μοντέλα υδραυλικής ανάλυσης δικτύων,
- σχεδιάζουν δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και έργων αποχέτευσης ομβρίων σε αστικό περιβάλλον,
- εκπονούν στοιχειώδη τεχνικο-οικονομική βελτιστοποίηση στη φάση του αρχικού σχεδιασμού,
- αναγνωρίζουν τα απαραίτητα στοιχεία στη σύνταξη σχετικών μελετών (τεχνική έκθεση, γενική διάταξη έργων σε οριζοντιογραφία, μηκοτομές αγωγών),
- συνεργάζονται για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων σχεδιασμού.

4.6 6^ο Εξάμηνο

Θεμελιώσεις

Περιγραφή Μαθήματος

Με βάση τη γνώση της συμπεριφοράς των εδαφών (Εδαφομηχανική) σχεδιάζονται οι κατάλληλες θεμελιώσεις που στοχεύουν στην ασφάλεια της κατασκευής έναντι αστοχίας του φέροντος εδάφους και στον περιορισμό των μετακινήσεων της κατασκευής κάτω από επιτρεπόμενα όρια. Η θεωρία συνδυάζεται με τους ισχύοντες κανονισμούς έτσι ώστε ο φοιτητής να είναι σε θέση να εφαρμόσει, μέσω των κανονιστικών διατάξεων που θα ισχύουν στην επαγγελματική του πορεία, το θεωρητικό του υπόβαθρο σε κατασκευαστικά θέματα.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Σχεδιασμός Θεμελιώσεων	Σχεδιασμός και Τύποι Θεμελιώσεων. Παραδοχή γραμμικής κατανομής πιέσεων στη βάση ορθογωνικού θεμελίου. Κατανομές πιέσεων στη βάση θεμελίων.	1×4=4
2	Φέρουσα ικανότητα επιφανειακών θεμελιώσεων	Φέρουσα Ικανότητα Επιφανειακής θεμελίωσης υπό Κεντρική φόρτιση. Έκκεντρη φόρτιση Επιφανειακής θεμελίωσης. Μέθοδοι οριακής Ανάλυσης.	2×4=8
3	Υπολογισμός καθιζήσεων θεμελίων και πεδιλοδοκών	Υπολογισμός Καθιζήσεων θεμελίων με σχέσεις Ελαστικής μορφής. Καθιζήσεις θεμελίων σε Αργίλους. Καθιζήσεις θεμελίων σε Άμμους. Πεδιλοδοκοί - Δείκτης Εδάφους.	4×3=12
4	Φορτία πασσάλων	Ανάλυση Μεμονωμένων πασσάλων. Φορτία πασσάλου από Επί- Τόπου Δοκιμές. Καθιζήσεις Μεμονωμένων πασσάλων. Ανάλυση Ομάδας πασσάλων - Φορτία ομάδας πασσάλων. Καθιζήσεις ομάδας πασσάλων.	4×4=16
5	Οριζόντια φόρτιση πασσάλου. Ευρωκώδικας	Οριζόντια φόρτιση Μεμονωμένων πασσάλων. Εφαρμογές Ευρωκώδικα στις Θεμελιώσεις.	

Μαθησιακοί Στόχοι

Σχεδιασμός, διαστασιολόγηση και υπολογισμός καθιζήσεων διαφόρων τύπων θεμελιώσεων.

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στις διαδικασίες ποσοτικού προσδιορισμού και κοστολόγησης κατασκευαστικών διαμορφώσεων και παρόδιου εξοπλισμού έργων οδοποιίας με έμφαση στον λεπτομερή καθορισμό μοναδιαίων ποσοτήτων. Βασικά στοιχεία κατασκευής οδών και υλικά. Βασικές αρχές ανάλυσης και καταπόνησης.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Αρχές καταπόνησης οδών λόγω κυκλοφορίας	Παράγοντες καταπόνησης οδοστρώματος, βασικές αρχές και θεωρίες ανάλυσης. Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	2×4=8
2	Διατομές	Πλευρικές διαμορφώσεις, κατασκευή πρηνών – υψομετρική διαμόρφωση, εμβαδομέτρηση.	1×4=4
3	Επιφάνειες – όγκοι - χρωματισμοί	Διάγραμμα επιφανειών, συντελεστής επιπλήσματος, πίνακας χρωματισμών, υπολογισμός όγκων, διάγραμμα Bruckner, σχέση μηκοτομής, διαγράμματος επιφανειών και διαγράμματος Bruckner, μέση απόσταση μεταφοράς, οριακή απόσταση μεταφοράς.	2×4=8
4	Κατασκευαστικά στοιχεία σηράγγων	Ιδιαιτερότητες, τύποι, διατομές (αναγκαιότητα ΛΕΑ – λωρίδες καθοδήγησης, ελεύθερο ύψος, πλατύσματα), έξοδοι διαφυγής, εξοπλισμός.	1×4=4
5	Κοστολόγηση οδικών έργων	Προμέτρηση – προϋπολογισμός έργων οδοποιίας (ομάδες εργασιών που συμπληρώνει ο οδοποιός, αλλά και προσεγγιστική εκτίμηση των υπολειπόμενων).	1×4=4
6	Κατασκευαστικές διατομές οδών	Κατασκευαστικά στοιχεία διατομής οδού, τύποι οδοστρωμάτων και λειτουργία, βασικά στάδια ενός έργου κατασκευής οδοστρώματος. Κανονισμοί.	2×4=8
7	Χαρακτηριστικά υλικών σχεδιασμού και κατασκευής οδών	Βασικά χαρακτηριστικά υλικών που είναι χρήσιμα για το σχεδιασμό. Τύποι εδαφών και κατάταξη εδαφών. Σημασία εργαστηρίου. Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	2×4=8
8	Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία έργου	Αρχές Έργου, περιεχόμενο Τευχών Δημοπράτησης και Παραλαβή.	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- αντιλαμβάνονται το διεπιστημονικό χαρακτήρα των οδικών έργων,
- κατανοούν το πλήθος και το περιεχόμενο των προμετρήσεων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην κοστολόγηση έργων οδοποιίας,
- καθορίζουν με ακρίβεια τις λεπτομέρειες των μοναδιαίων ποσοτήτων,
- κοστολογούν έργα οδοποιίας (ομάδες εργασιών που συμπληρώνει ο οδοποιός, αλλά και προσεγγιστική εκτίμηση των υπολειπόμενων),
- γνωρίζουν βασικές κατασκευαστικές διατομές οδών και σχετικούς κανονισμούς,
- κατανοούν γενικές αρχές σχεδιασμού, ανάλυσης και καταπόνησης οδών,
- γνωρίζουν γενικά στοιχεία υλικών κατασκευής οδών.

Μητρική Στατική - Πεπερασμένα Στοιχεία Για Ραβδωτούς Φορείς

Περιγραφή Μαθήματος

Η Μέθοδος Άμεσης Στιβαρότητας σε επίπεδα δικτυώματα, επίπεδα πλαίσια, χωρικά δικτυώματα, χωρικά πλαίσια. Στερεοί Κόμβοι. Εσωτερικές Ελευθερώσεις. Ραβδωτά Πεπερασμένα Στοιχεία.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στις Μητρικές Μεθόδους Ανάλυσης Ραβδωτών Φορέων. Προγράμματα Η/Υ και ορθολογική χρήση τους. Υπολογιστική ροή προγραμμάτων Η/Υ. Βαθμοί ελευθερίας κίνησης ραβδωτών φορέων.	2
2	Επίπεδα δικτυώματα	Καθολικό και τοπικά συστήματα αξόνων. Διανύσματα ακραίων δράσεων - μετατοπίσεων στοιχείου επίπεδου δικτυώματος. Μητρώο μετασχηματισμού. Υπολογισμός τοπικού-καθολικού μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδου δικτυώματος: αναλυτικά (αναλυτική μέθοδος) και αριθμητικά (συναρτήσεις σχήματος, μητρώο παραμόρφωσης). Διανύσματα επικόμβιων δράσεων - μετατοπίσεων, καθολικό μητρώο στιβαρότητας επίπεδου δικτυώματος. Αναδιάταξη καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω στήριξης. Τροποποίηση καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω κεκλιμένης ή/και ελαστικής στήριξης. Επίπεδο δικτύωμα υποβαλλόμενο σε ενδιάμεσα φορτία. Παγιωμένος - ισοδύναμος φορέας. Εσωτερικά εντατικά μεγέθη μελών επίπεδου δικτυώματος.	12
3	Επίπεδα πλαίσια	Διανύσματα ακραίων δράσεων - μετατοπίσεων στοιχείου επίπεδου πλαισίου. Μητρώο μετασχηματισμού. Υπολογισμός τοπικού-καθολικού	10

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ωρες
		μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδου πλαισίου: αναλυτικά (αναλυτική μέθοδος) και αριθμητικά (συναρτήσεις σχήματος, μητρώο παραμόρφωσης). Διανύσματα επικόμβιων δράσεων – μετατοπίσεων, καθολικό μητρώο στιβαρότητας επίπεδου πλαισίου. Αναδιάταξη καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω στήριξης. Τροποποίηση καθολικού μητρώου στιβαρότητας λόγω κεκλιμένης ή/και ελαστικής στήριξης. Επίπεδο πλαίσιο υποβαλλόμενο σε ενδιάμεσα φορτία. Παγιωμένος – ισοδύναμος φορέας. Εσωτερικά εντατικά μεγέθη μελών επίπεδου πλαισίου.	
4	Χωρικά δικτυώματα	Μητρώο μετασχηματισμού στοιχείου χωρικού δικτυώματος. Τοπικό-καθολικό μητρώο στιβαρότητας στοιχείου χωρικού δικτυώματος: αναλυτικά και αριθμητικά. Βήματα ανάλυσης χωρικού δικτυώματος.	4
5	Χωρικά πλαίσια	Μητρώο μετασχηματισμού στοιχείου χωρικού πλαισίου. Βασικό μητρώο περιστροφής. Μητρώο περιστροφής για ειδικό βοηθητικό σημείο. Παραγωγή μητρώων μετασχηματισμού στοιχείων υπόλοιπων τύπων φορέων. Τοπικό μητρώο στιβαρότητας στοιχείου χωρικού πλαισίου. Δομή μητρώου στιβαρότητας. Παραγωγή τοπικών μητρώων στιβαρότητας στοιχείων υπόλοιπων τύπων φορέων.	4
6	Εσχάρα	Επίλυση φορέα εσχάρας ως ειδική περίπτωση χωρικού ολόσωμου φορέα.	4
7	Στερεοί Κόμβοι	Κινηματικές σχέσεις σημείων επίπεδου στερεού σώματος – Ισοδύναμες δράσεις. Στερεοί κόμβοι σε στοιχείο επίπεδου πλαισίου. Κινηματικές σχέσεις σημείων χωρικού στερεού σώματος – Ισοδύναμες δράσεις. Στερεοί κόμβοι σε στοιχείο χωρικού πλαισίου.	8
8	Εσωτερικές Ελευθερώσεις	Μέθοδος Συνδυασμένων Κόμβων. Βαθμοί ελευθερίας συνδυασμένων κόμβων. Μόρφωση ολικού μητρώου στιβαρότητας με συνδυασμένους κόμβους. Μόρφωση δράσεων παγίωσης – ισοδύναμων δράσεων με συνδυασμένους κόμβους. Ελαστικός κόμβος. Εσωτερικές Ελευθερώσεις – Μέθοδος Τροποποιημένων Μητρώων Στιβαρότητας. Τροποποιημένα μητρώα και εσωτερικές ελευθερώσεις. Δράσεις παγίωσης – Ισοδύναμες δράσεις. Στατική Συμπύκνωση. Φυσική ερμηνεία στατικής συμπύκνωσης. Ποιοτική διερεύνηση των δεικτών στιβαρότητας υπερστοιχείου.	8
9	Στοιχεία Μεταβλητής Διατομής	Μητρώο στιβαρότητας – Ακριβής και προσεγγιστικός υπολογισμός. Δράσεις παγίωσης – Ακριβής και προσεγγιστικός υπολογισμός.	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν μέσω μητρωϊκής θεώρησης, τη μέθοδο των επικόμβιων μετακινήσεων,
- συνειδητοποιούν τη λειτουργία των φορέων και των αναπτυσσόμενων εντατικών μεγεθών,

- κατανοούν τον αναγκαίο θεωρητικό υπόβαθρο για τη σύνταξη κώδικα προγραμμάτων Η/Υ επίλυσης ραβδόμορφων φορέων.

Οπλισμένο Σκυρόδεμα Ι

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσεται η θεωρία του οπλισμένου σκυροδέματος υπό συνήθεις δράσεις (κατακόρυφα φορτία), ώστε μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής να είναι σε θέση να διαστασιολογήσει και να οπλίσει πλάκες, δοκούς και υποστυλώματα φορέων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η διδασκαλία περιλαμβάνει τόσο τα θέματα της συμπεριφοράς των αντίστοιχων στοιχείων, όσο και τις σχετικές κατασκευαστικές διατάξεις.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικοί ορισμοί. Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών (σκυρόδεμα και χάλυβας). Τιμές σχεδιασμού και επί μέρους συντελεστές ασφαλείας	1×4=4
2	Σύνθεση σκυροδέματος, ανθεκτικότητα, επικαλύψεις	Χαρακτηριστικά υλικών σκυροδέματος, κοκκομετρική διαβάθμιση, σύνθεση συνήθων σκυροδεμάτων. Ανθεκτικότητα κατασκευών Ω.Σ. σε διάρκεια, προστασία του χάλυβα από την διάβρωση, ελάχιστες τιμές επικαλύψεων ανάλογα με την διαβρωτικότητα του περιβάλλοντος	1×4=4
3	Οριακές καταστάσεις, φορτίσεις	Οριακή κατάσταση αστοχίας και λειτουργικότητας. Φορτία και δράσεις σχεδιασμού. Συνδυασμοί δράσεων. Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας δράσεων.	1×4=4
4	Ορθή ένταση ορθογωνικών διατομών με απλό οπλισμό	Ορθογωνικές διατομές υπό μεγέθη ορθής εντάσεως (ροπή κάμψεως και αξονική δύναμη). Παραδοχές σχεδιασμού. Όπλιση με απλό (εφελκυόμενο) οπλισμό. Έλεγχος διατομών	1×4=4
5	Ορθή ένταση ορθογωνικών διατομών με διπλό οπλισμό	Ορθογωνικές διατομές υπό μεγέθη ορθής εντάσεως. Η περίπτωση του διπλού (εφελκυόμενου και θλιβόμενου) οπλισμού. Η οικονομικότητα της όπλισης.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Πλακοδοκός	Η θεωρία της συμβολής της πλάκας στην συμπεριφορά των δοκών. Το συνεργαζόμενο πλάτος. Σχεδιασμός και έλεγχος διατομών «Γ» και «Τ». Απλοποιητικός υπολογισμός λεπτόκορμων διατομών	1×4=4
7	Πλάκες	Στοιχεία θεωρίας πλακών, εκτίμηση πάχους και υπολογισμός συμπαγών πλακών, περιβάλλουσα ροπών, όπλιση και κατασκευαστικές διατάξεις διέρειστων και τετραέρειστων πλακών	2×4=8
8	Υποστυλώματα, Διαγράμματα αλληλεπιδράσεως	Κατασκευή διαγραμμάτων αλληλεπιδράσεως ροπής και αξονικής (για διατομή με συμμετρικό και με ασύμμετρο οπλισμό). Διατάξεις όπλισης υποστυλωμάτων	1×4=4
9	Διάτμηση	Η θεωρία της διάτμησης του οπλισμένου σκυροδέματος. Τέμνουσα αναλαμβανόμενη από το άοπλο σκυρόδεμα. Τέμνουσα αναλαμβανόμενη από τον οπλισμό διατμήσεως. Τέμνουσα αναλαμβανόμενη από τον λοξό θλιπτήρα σκυροδέματος. Μετατόπιση διαγράμματος ροπών. Όπλιση έναντι τέμνουσας και κατασκευαστικές διατάξεις	2×3=6
10	Συνάφεια χάλυβα και σκυροδέματος, αγκυρώσεις	Ο μηχανισμός τοπικής συνάφειας-τοπικής ολίσθησης κατά μήκος ράβδου, ο μηχανισμός της αγκύρωσης, παράμετροι που επηρεάζουν την αγκύρωση, υπολογισμός μηκών αγκυρώσεως. Ενώσεις ράβδων και υπολογισμός μηκών αλληλεπικάλυψης. Κατασκευαστικές διατάξεις	2×3=6
11	Στρέψη	Έμμεση και άμεση στρέψη. Μέλη χωρίς οπλισμό στρέψης. Μέγιστη ροπή στρέψεως λόγω αστοχίας: 1) του σκυροδέματος, 2) του διαμήκους οπλισμού και 3) των συνδετήρων. Λεπτομέρειες όπλισης.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές ιδιότητες των υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος,
- γνωρίζουν την βασική θεωρία του οπλισμένου σκυροδέματος,
- κατανοούν την σημασία των κατασκευαστικών διατάξεων, καθώς και την φυσική σημασία των προσομοιωμάτων σχεδιασμού,
- υπολογίζουν μια πλαισιωτή κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα (να οπλίζουν, να συντάσσουν σχέδια ξυλοτύπων, τομές, κ.λπ) υπό συνήθεις δράσεις.

Περιγραφή Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στους σπουδαστές τις απαραίτητες βασικές γνώσεις για την αντιμετώπιση συνηθισμένων δομικών έργων από χάλυβα, δηλαδή να τους επιτρέψει να κατανοήσουν τη συμπεριφορά τέτοιων κατασκευών και να αποκτήσουν τη δυνατότητα διαστασιολόγησης των κύριων μελών και συνδέσεών τους, σύμφωνα με τις αρχές της μηχανικής και τις διατάξεις των ισχυόντων κανονισμών.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 5

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Στόχοι και διαδικαστικά θέματα του μαθήματος, φάσεις εργασίας δομοστατικού μηχανικού σε μεταλλικές κατασκευές, τύποι δομικών έργων από χάλυβα, μέθοδοι παραγωγής δομικού χάλυβα, θερμή έλαση, πρότυπες διατομές, σχήματα διατομών, πίνακες πρότυπων διατομών, ψυχρή έλαση, λεπτότοιχες διατομές, χαλυβδόφυλλα, συγκολλητές διατομές, στάδια υλοποίησης έργων από χάλυβα, βιομηχανοποίηση, ανέγερση, μηχανικές ιδιότητες χάλυβα, ποιότητες χάλυβα, σύγκριση δομικών υλικών, πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα χάλυβα, ο ρόλος των κανονισμών, περί Ευρωκωδίκων και ΕΚ3, οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας, δράση, αντοχή, επιμέρους συντελεστές φορτίων και υλικών, φορτία, συνδυασμοί φορτίων.	1×5=5
2	Εφελκούμενα μέλη	Παραδείγματα από την πράξη, μηχανική συμπεριφορά, αντοχή πλήρους διατομής σε διαρροή, αντοχή απομειωμένης διατομής σε θραύση, τελική αντοχή κατά ΕΚ3, έλεγχος ολκιμότητας, κοχλιώσεις ζιγκ-ζαγκ, κρίσιμη απομειωμένη διατομή, έκκεντρα συνδεόμενα μέλη. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5
3	Απλές κοχλιωτές και συγκολλητές συνδέσεις	Παραδείγματα από την πράξη, γενικά περί μέσων σύνδεσης, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κοχλιώσεων/συγκολλήσεων, επιλογή κατάλληλου τρόπου σύνδεσης με κριτήρια την θέση εκτέλεσης και τις δυνατότητες μεταφοράς και ανέγερσης, γεωμετρία κοχλιών, ποιότητες κοχλιών, όρια αποστάσεων, μηχανική συμπεριφορά απλών διατεμνόμενων κοχλιών, διάτμηση κορμού, σύνθλιψη άντυγας οπής, μονότμητοι και πολύτμητοι κοχλίες, εφελκούμενοι κοχλίες, κοχλίες υπό διάτμηση και εφελκυσμό, διατάξεις ΕΚ3, κοχλιώσεις μεγάλου μήκους, έλεγχος ολκιμότητας, τεχνολογία συγκολλήσεων, τύποι συγκολλήσεων (εξωραφές – εσωραφές πλήρους/μερικής διείσδυσης), σφάλματα συγκολλήσεων, έλεγχοι ποιότητας συγκολλήσεων, υπολογισμός αντοχής,	1×5=5

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		διατάξεις ΕΚ3, συγκολλήσεις μεγάλου μήκους. Παραδείγματα εφαρμογής.	
4	Μέλη υπό αξονική θλίψη	Παραδείγματα από την πράξη, μηχανική συμπεριφορά, πιθανοί μηχανισμοί αστοχίας (διαρροή, καμπτικός λυγισμός, τοπικός λυγισμός), ανάγκη διατύπωσης εξισώσεων στην παραμορφωμένη γεωμετρία, διαφορική εξίσωση καμπτικού λυγισμού, κρίσιμα φορτία λυγισμού, ιδιομορφές λυγισμού, έννοια πλευρικής εξασφάλισης, αλληλεπίδραση διαρροής και λυγισμού, επιρροή αρχικών ατελειών, καμπύλες λυγισμού, αντοχή θλιβόμενου μέλους κατά ΕΚ3, λυγισμός περί ισχυρό και ασθενή άξονα, τοπικός λυγισμός, κατάταξη διατομών θλιβομένων μελών σε κατηγορίες, επιρροή συνοριακών συνθηκών, ισοδύναμο μήκος λυγισμού, λυγισμός υποστυλωμάτων πλαισίων. Παραδείγματα εφαρμογής.	2×5=10
5	Πλευρικός εξασφαλισμένα μέλη υπό εγκάρσια φορτία	Παραδείγματα από την πράξη, μηχανική συμπεριφορά, κάμψη και διάτμηση, έννοιες ροπής αδράνειας, ελαστικής ροπής αντίστασης και επιφάνειας διάτμησης, πλεονεκτικά σχήματα διατομών και ορθός προσανατολισμός, ελαστικός έλεγχος, αλληλεπίδραση κάμψης/διάτμησης, ισοδύναμες τάσεις von Mises, έλεγχοι λειτουργικότητας, ελαστοπλαστική συμπεριφορά μέλους υπό εγκάρσια φορτία, πλαστικός έλεγχος, διατάξεις ΕΚ3, τοπικός λυγισμός καμπτόμενων μελών και κατάταξη διατομών κατά ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	2×5=10
6	Στρέψη και στρέβλωση	Παραδείγματα από την πράξη, κέντρο διάτμησης διατομών, τρόποι αντιμετώπισης στρέψης, μηχανική συμπεριφορά ράβδου κυκλικής διατομής υπό ροπή στρέψης, σταθερά στρέψης, συμπεριφορά κλειστών διατομών, καθαρή στρέψη ή στρέψη St. Venant, συμπεριφορά ανοικτών διατομών, στρέβλωση, ένταση λόγω στρέβλωσης, διαφορική εξίσωση στρέψης/στρέβλωσης, διατάξεις ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5
7	Πλευρικός μη εξασφαλισμένα μέλη υπό εγκάρσια φορτία	Έννοια και μηχανισμός ανάπτυξης πλευρικού λυγισμού, συμπεριφορά κλειστών και ανοικτών διατομών, διαφορική εξίσωση πλευρικού λυγισμού, ελαστική κρίσιμη ροπή πλευρικού λυγισμού, επιρροή σχήματος διαγράμματος ροπών κάμψης, θέσης εφαρμογής φορτίου και συνοριακών συνθηκών, διατάξεις ΕΚ3, πλευρικές εξασφαλίσεις. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5
8	Διατομές υπό σύνθετη εντατική κατάσταση	Παραδείγματα από την πράξη, είδη τάσεων που παράγει κάθε εντατικό μέγεθος, επαλληλία τάσεων και ελαστική αλληλεπίδραση, πλαστική αλληλεπίδραση αξονικής δύναμης, τεμνουσών δυνάμεων και καμπτικών ροπών για διάφορα σχήματα διατομών, διαγράμματα αλληλεπίδρασης, διατάξεις ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Μέλη υπό σύνθετη εντατική κατάσταση	Παραδείγματα από την πράξη, πιθανές μορφές αστοχίας μελών υπό αξονική θλίψη και ροπή κάμψης (διαρροή, καμπτικός λυγισμός περί ισχυρό/ασθενή άξονα, τοπικός λυγισμός, στρεπτοκαμπτικός λυγισμός), αλληλεπίδραση αξονικής θλίψης και ροπής κάμψης, διαφορική εξίσωση ισορροπίας, συντελεστής ελαστικής αλληλεπίδρασης, διατάξεις ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5
10	Μόρφωση τυπικών μονόροφων μεταλλικών υποστέγων	Παραδείγματα από την πράξη, γεωμετρία, κύρια δομικά μέλη (κύριοι φορείς, σύνδεσμοι δυσκαμψίας, μηκίδες, τεγίδες, κεφαλοδοκοί, μετωπικά υποστυλώματα) και ρόλος τους, μηχανισμοί παραλαβής φορτίων, συνήθεις διατομές και προσανατολισμός τους, τυπικές συνδέσεις. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×5=5

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τη μηχανική συμπεριφορά ραβδωτών χαλύβδινων δομικών μελών και των μεταξύ τους συνδέσεων,
- αναγνωρίζουν τους πιθανούς μηχανισμούς αστοχίας τους,
- ελέγχουν την επάρκειά τους και πραγματοποιούν τη διαστασιολόγησή τους κατά Ευρωκώδικα 3,
- αντιλαμβάνονται το στατικό σύστημα απλών χαλύβδινων δομικών έργων (βιομηχανικά υπόστεγα, πεζογέφυρες).

Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στις βασικές συνιστώσες του προβλήματος του Σχεδιασμού (Planning) των Μεταφορών. Βοηθά τους σπουδαστές να κατανοήσουν την ανάγκη για συστηματική ανάλυση του Σχεδιασμού των Μεταφορών και τη δυνατότητα των μοντέλων ως εργαλείων σχεδιασμού. Παρουσιάζονται μοντέλα πρόβλεψης της ζήτησης (εκτίμηση των μελλοντικών αναγκών σε υποδομές και μέσα) για τη διαστασιολόγηση έργων υποδομής ή τον προσδιορισμό των προσφερομένων υπηρεσιών. Εισαγωγή στο συγκοινωνιακό σχεδιασμό των 4-βημάτων. Μεθοδολογίες εκτίμησης και τα αντίστοιχα μοντέλα υπολογισμού. Αναλυτικοί αλγόριθμοι και παραδείγματα εφαρμογής.

Εξάμηνο: 6

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή - Συστήματα Μεταφορών	Μεταφορικά Συστήματα. Χαρακτηριστικά του μεταφορικού (συγκοινωνιακού) συστήματος, αλληλεπίδραση μεταξύ των χρήσεων γης και μεταφορών.	1×3=3
2	Το αστικό μεταφορικό σύστημα	Το Αστικό Συγκοινωνιακό Σύστημα. Τα χαρακτηριστικά του Συστήματος. Οι προδιαγραφές των αστικών συγκοινωνιών-Δομή εξυπηρέτησης-Επίπεδο εξυπηρέτησης-Άνεση και ασφάλεια επιβάτη-	1×3=3
3	Η διαδικασία του σχεδιασμού - Η έρευνα προέλευσης-προορισμού	Η ανάγκη για συστηματική ανάλυση του Σχεδιασμού των Μεταφορών. Η Έννοια του Σχεδιασμού - Βασικοί ορισμοί - Πρακτική σημασία. Συνοπτική παρουσίαση της διαδικασίας επιλογής του τύπου και της αποδεικτικής ισχύος των μοντέλων υπολογισμού που χρησιμοποιούνται σε διάφορα στάδια του σχεδιασμού: εκτίμηση των μελλοντικών αναγκών σε υποδομές και μέσα. Έρευνα προέλευσης - προορισμού –Περιοχή μελέτης- Ζώνες – Δείγμα –Ερωτηματολόγια-Οι έρευνες προέλευσης προορισμού στην Αθήνα. Παρουσίαση και συζήτηση.	2×3=6
4	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων - Γένεση των μετακινήσεων	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4-βημάτων, εισαγωγή στις μεθοδολογίες εκτίμησης και τα μοντέλα υπολογισμού. Γένεση των Μετακινήσεων. Μοντέλα του Συντελεστή Ανάπτυξης. Μοντέλα Ανάλυσης Παλινδρόμησης. Μοντέλα Ανάλυσης κατά Κατηγορίες	2×3=6
5	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων - Κατανομή των μετακινήσεων	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4-βημάτων, εισαγωγή στις μεθοδολογίες εκτίμησης και τα μοντέλα υπολογισμού. Μέθοδοι ανάλυσης της κατανομής των Μετακινήσεων. Μοντέλα του Συντελεστή Ανάπτυξης (Furness, Fratar, Detroit). Μοντέλα Βαρύτητας.	2×3=6
6	Ανάλυση της προσφοράς και της μεταφορικής ζήτησης	Εισαγωγή στις βασικές συνιστώσες του προβλήματος του σχεδιασμού των υποδομών: η μεταφορική ζήτηση και η προσφορά που καθορίζει την ύπαρξη ή έλλειψη επαρκούς και κατάλληλης υποδομής. Διατύπωση των συνθηκών που εξασφαλίζουν την ισορροπία ανάμεσα στη προσφορά και στη ζήτηση στις μεταφορές -προϋπόθεση του βέλτιστου σχεδιασμού των συγκοινωνιακών υποδομών που οδηγεί στη βέλτιστη ανάλωση πόρων.	1×3=3
7	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων - Επιλογή μέσου των μετακινήσεων	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4-βημάτων, εισαγωγή στις μεθοδολογίες εκτίμησης και τα μοντέλα υπολογισμού. Ανάπτυξη μεθοδολογίας που διέπει τα βήματα της επιλογής του μέσου μετακίνησης. Αθροιστικά Μοντέλα (Μοντέλα καταμερισμού στα άκρα της μετακίνησης, Μοντέλα καταμερισμού μετακινήσεων με καμπύλες διαχωρισμού, Μοντέλα καταμερισμού μετακινήσεων-τύπου	2×3=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		λογιστικής συνάρτησης (logit models) Εξατομικευμένα μοντέλα-Μοντέλα διακριτών επιλογών(Discrete choice models))	
8	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων - Καταμερισμός των μετακινήσεων	Η διαδικασία σχεδιασμού των 4-βημάτων, εισαγωγή στις 2×3=6 μεθοδολογίες εκτίμησης και τα μοντέλα υπολογισμού. και του καταμερισμού της κυκλοφορίας στα δίκτυα. Μεθοδολογία φόρτισης συγκοινωνιακών δικτύων. Αναλυτικοί αλγόριθμοι και παραδείγματα εφαρμογής. Στατικά Μοντέλα (Ντετερμινιστικά-Στοχαστικά). Δυναμικά Μοντέλα.	
9	Το παράδειγμα του σχεδιασμού των αστικών συγκοινωνιών της Αθήνας	Η εφαρμογή της διαδικασίας του σχεδιασμού των 4-βημάτων στην περίπτωση των αστικών συγκοινωνιών της Αθήνας.	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις κύριες κατηγορίες και χαρακτηριστικά των μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης των Μεταφορικών Αστικών Συστημάτων,
- συνειδητοποιούν την ανάγκη για συστηματική ανάλυση του Σχεδιασμού των Μεταφορών,
- κατανοούν τη δυνατότητα των μοντέλων ως εργαλεία Σχεδιασμού των Μεταφορικών Συστημάτων,
- δομούν και εφαρμόζουν απλά μοντέλα με τη χρήση Excel,
- υπολογίζουν με τη χρήση των μοντέλων πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής.

4.7 7^ο Εξάμηνο

Αντισεισμικός Σχεδιασμός

Περιγραφή Μαθήματος

Φιλοσοφία και βασικές αρχές του αντισεισμικού σχεδιασμού των κατασκευών.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Μονοβάθμιος ταλαντωτής – εξίσωση κίνησης – ελεύθερες ταλαντώσεις – αρμονικές ταλαντώσεις	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Ελαστικό φάσμα απόκρισης	Ελαστικό φάσμα απόκρισης, Εναλλακτικές μορφές φασμάτων – χαρακτηριστικές περιοχές φασμάτων – ενεργές τιμές, Ελαστικό φάσμα σχεδιασμού (κανονισμού): εδαφική επιτάχυνση, σπουδαιότητα κατασκευής, επιρροή εδάφους	4×3=12
3	Ανελαστική συμπεριφορά και σχεδιασμός κατασκευών έναντι σεισμικών δράσεων	Ανελαστική συμπεριφορά μονοβάθμιων συστημάτων (SDOF) – Διγραμμικοποίηση καμπύλης ικανότητας F-d, Ορισμός α & μ – υπεραντοχή – ανελαστικό φάσμα σχεδιασμού – τιμές α ΕΚ8 – κατηγορίες πλαστιμότητας ΚΠΜ/ΚΠΥ – απαιτούμενη και διαθέσιμη πλαστιμότητα, Σχέσεις α - μ -T (ίσες μετακινήσεις - Vidic et al.) – Μεθοδολογία αντισεισμικού σχεδιασμού, Ανελαστικά φάσματα απόκρισης σταθερής πλαστιμότητας – Γενική / τοπική πλαστιμότητα (μέλους)	4×4=16
4	Πολυβάθμια συστήματα	Εισαγωγή, Έννοια διαφράγματος, Ιδιομορφές, Ιδιομορφική απόκριση – εφαρμογή στο επίπεδο πλαίσιο και το μονώροφο κτίριο, Μέθοδος ανάλυσης φάσματος απόκρισης – Συνδυασμός ιδιομορφικών αποκρίσεων (SRSS, CQC) – Μέθοδος ανάλυσης οριζόντιας φόρτισης	4×4=16

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα γνωρίζουν:

- τις βασικές αρχές και την φιλοσοφία του αντισεισμικού σχεδιασμού,
- τις βασικές διατάξεις του Ευρωκώδικα 8 που σχετίζονται με τη φιλοσοφία του αντισεισμικού σχεδιασμού,
- την έννοια του αντισεισμικού σχεδιασμού για ανελαστική συμπεριφορά,
- την εφαρμογή της μεθόδου φασματικής επαλληλίας στον αντισεισμικό σχεδιασμό.

Διαχείριση Τεχνικών Έργων

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα πραγματεύεται το τρίπτυχο χρόνου, κόστους και ποιότητας σε σχέση με την υλοποίηση των τεχνικών έργων. Έτσι, αντικείμενο του μαθήματος αποτελούν οι μέθοδοι, οι τεχνικές, οι διαδικασίες και οι δεξιότητες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση ενός έργου (κυρίως τεχνικού) στον προγραμματισμένο χρόνο, εντός των ορίων του προβλεπόμενου προϋπολογισμού και στο συμφωνημένο επίπεδο ποιότητας.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στο γνωστικό αντικείμενο της διαχείρισης έργων. Κύκλος ζωής τεχνικών έργων & Διαχείρισης έργων. Κανονιστικό πλαίσιο. Σχετικά Πρότυπα. Διαχείριση των ανθρώπινων πόρων. Σχετικές δεξιότητες. Οργάνωση για την εκτέλεση έργων. Πολυπλοκότητα στην υλοποίηση έργων. Δενδροειδής κατάτμηση έργων (WBS), Οργανωτική κατάτμηση αρμοδιοτήτων (OBS). Κωδικοποίηση	3×3=9
2	Χρονικός & Οικονομικός Προγραμματισμός	Γραφικές Μέθοδοι προγραμματισμού & ελέγχου έργων (Καμπύλες Προόδου (καμπύλες S), Πίνακες Προγρ/σμού, Πολύχρωμα Σαμάρια) Γραμμές Ισορροπίας, Εισαγωγή στις Μεθόδους Δικτυωτής Ανάλυσης, Μέθοδοι CPM, GERT. MPM), Χρονικά περιθώρια. Προγραμματισμός Χρήσης των Μέσων Παραγωγής – Εξομάλυνση Χρήσης Μέσων Παραγωγής με περιορισμούς χρόνου / μέσων. Κόστος Έργων – Βασικές αρχές τιμολόγησης και κοστολόγησης τεχνικών έργων - Αναλύσεις τιμών, Επιτάχυνση χρονικού προγράμματος έργου. Η συνάρτηση κόστους-χρόνου. Αλγόριθμος χρονικής επιτάχυνσης έργου. Έλεγχος Έργων & παραγόμενη αξία.	8×3=24
3	Διαχείριση της Ποιότητας	Ορισμός της ποιότητας - Οι βασικές υποδομές για την ποιότητα (Τυποποίηση, Πιστοποίηση, Διαπίστευση, Μετρολογία)- Σήμανση CE ISO 9000 στις Κατασκευές – Διαδικασίες. Διασφάλιση της Ποιότητας, Ποιοτικοί Έλεγχοι στα τεχνικά έργα	3×3=9

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τον κύκλο ζωής των τεχνικών έργων, τον κύκλο ζωής της διαχείρισης έργων και το βασικό κανονιστικό πλαίσιο υλοποίησης έργων (νομοθεσία και σχετικά πρότυπα),
- συνειδητοποιούν τις επιπτώσεις της πετυχημένης διαχείρισης έργου στον κύκλο ζωής ενός έργου,
- κατανοούν τη χρησιμότητα του χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού των έργων,
- υπολογίζουν την κρίσιμη διαδρομή, τους πόρους και το κόστος ενός έργου στις φάσεις σχεδιασμού και υλοποίησής του,
- υπολογίζουν τους δείκτες της παραγόμενης αξίας κατά την υλοποίηση ενός έργου,
- κατανοούν τη σημασία της διαχείρισης ποιότητας στην υλοποίηση ενός έργου και τα βασικά θέματα διασφάλισης της ποιότητας.

Περιγραφή Μαθήματος

Διατύπωση και λύση εξίσωσης κίνησης μονοβάθμιων σχηματισμών για τυχούσα εξωτερική φόρτιση. Συστήματα με πολλούς βαθμούς ελευθερίας κίνησης. Ελεύθερες και Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις πολυβάθμιων συστημάτων. Απόσβεση πολυβάθμιων συστημάτων. Δυναμική ανάλυση πολυορόφου κτιρίου.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή. Διαφορές στατικής, δυναμικής συμπεριφοράς κατασκευών. Δυναμικά φορτία. Εξίσωση δυναμικής ισορροπίας. Βαθμοί ελευθερίας κινήσεως φορέα. Δυναμικό προσομοίωμα φορέα και εξίσωση κινήσεως. Διατύπωση εξίσωσης κίνησης μονοβάθμιων σχηματισμών με τη μέθοδο ισορροπίας δυνάμεων και με την αρχή δυνατών έργων.	1×4=4
2	Μελέτη ταλαντώσεων μονοβάθμιων κατασκευών	Συστήματα με ένα βαθμό ελευθερίας κινήσεως. Ελεύθερες ταλαντώσεις μονοβάθμιου συστήματος χωρίς και με απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μονοβάθμιου συστήματος. Μελέτη εξαναγκασμένων ταλαντώσεων μονοβάθμιων κατασκευών υποκείμενων σε αρμονικές και περιοδικές διεγέρσεις χωρίς και με απόσβεση. Συντονισμός. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις για τυχούσα εξωτερική φόρτιση χωρίς και με απόσβεση. Ολοκλήρωμα Duhamel. Υπολογισμός ολοκληρώματος Duhamel. Εφαρμογές του ολοκληρώματος Duhamel. Απόκριση σε βαθμιδωτές και παλμικές διεγέρσεις. Μελέτη εξαναγκασμένων ταλαντώσεων μονοβάθμιων κατασκευών υποκείμενων σε κίνηση εδάφους. Φάσματα απόκρισης. Επιρροή της βαρύτητας στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μονοβάθμιου συστήματος.	3×4=12
3	Αριθμητικός υπολογισμός δυναμικής απόκρισης	Αριθμητικός υπολογισμός δυναμικής απόκρισης. Μέθοδος Κεντρικών Διαφορών. Μέθοδος Μέσης – Γραμμικής Επιτάχυνσης (Newmark). Αριθμητικός υπολογισμός του ολοκληρώματος Duhamel. Επίδειξη δυναμικής συμπεριφοράς μονοβάθμιου συστήματος με H/Y.	1×4=4
4	Γενικευμένα μονοβάθμια συστήματα	Γενικευμένα μονοβάθμια συστήματα. Συναρτήσεις σχήματος. Υπολογισμός ελαστικής, κινητικής ενέργειας, δυνατού έργου μη συντηρητικών δυνάμεων.	1×4=4
5	Διατύπωση της εξίσωσης κίνησης	Συστήματα με πολλούς βαθμούς ελευθερίας κίνησης. Ελαστικές, αδρανειακές και δυνάμεις απόσβεσης κατασκευής. Μόρφωση μητρώου στιβαρότητας στοιχείου με σταθερή διατομή. Μόρφωση μητρώου στιβαρότητας κατασκευής. Μόρφωση μητρώου μάζας πολυβάθμιου	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
	πολυβάθμιας κατασκευής	συστήματος με τις παραδοχές συγκεντρωμένων και κατανεμημένων μαζών. Γεωμετρική δυσκαμψία κατασκευής. Μόρφωση μητρώου στιβαρότητας μελών μεταβλητής διατομής. Στατική συμπίκνωση βαθμών ελευθερίας.	
6	Δυναμική ανάλυση πολυορόφου κτιρίου	Δυναμική ανάλυση πολυορόφου κτιρίου. Μητρώο εκκεντρότητας. Μητρώο στρόφης. Μητρώο στιβαρότητας κτιρίου. Μητρώο μάζας κτιρίου.	1×4=4
7	Δυναμική ανάλυση πολυβάθμιας κατασκευής	Ελεύθερες ταλαντώσεις πολυβάθμιων συστημάτων. Εξίσωση συχνοτήτων πολυβάθμιου συστήματος. Ιδιοσυχνότητες, ιδιομορφές, κανονικές μορφές ταλάντωσης πολυβάθμιου συστήματος. Συνθήκες ορθογωνικότητας κανονικών μορφών. Ιδιότητες ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών πολυβάθμιων συστημάτων χωρίς απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις πολυβάθμιων συστημάτων χωρίς απόσβεση. Γενικευμένη μάζα, στιβαρότητα, εξωτερική διέγερση πολυβάθμιας κατασκευής. Απόσβεση πολυβάθμιων συστημάτων. Απόζευξη εξισώσεων κίνησης με απόσβεση. Προσδιορισμός μητρώου απόσβεσης πολυβάθμιας κατασκευής. Απόκριση πολυβάθμιας κατασκευής σε δυναμική διέγερση με απόσβεση.	3×4=12
8	Συμμετοχή των ιδιομορφών στη μέθοδο επαλληλίας	Συμμετοχή των ιδιομορφών στη μέθοδο επαλληλίας. Ιδιομορφική συμμετοχή. Συντελεστές συμμετοχής. Σφάλμα περικοπής ιδιομορφής ανώτερης τάξης. Τέμνουσα βάσης, Ροπή ανατροπής πολυορόφου διατμητικού κτιρίου.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- μελετούν τη δυναμική συμπεριφορά μονοβάθμιων και πολυβάθμιων συστημάτων,
- μορφώνουν τις εξισώσεις κίνησης που διέπουν τη συμπεριφορά των κατασκευών αυτών,
- επιλύουν τις εξισώσεις κίνησης με αναλυτικές ή/και σύγχρονες υπολογιστικές μεθόδους.

Εργαστήριο Ανθρωπιστικών Σπουδών

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα πραγματεύεται τη διεπιφάνεια θεμάτων πολιτικού μηχανικού με θέματα ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών, όπως ιστορία και φιλοσοφία της τεχνολογίας, πολιτική, περιβαλλοντική και επαγγελματική ηθική, και τεχνική επικοινωνία.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Συνεξέλιξη τεχνολογίας, επιστήμης και φιλοσοφίας στην παγκόσμια ιστορία	Χρονική εξέλιξη κατασκευής τεχνικών έργων, σε σχέση και με τη διατύπωση επιστημονικών θεωριών, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Η σχέση των έργων και των θεωριών με το χώρο (γεωγραφικά, πολιτισμικά, κοινωνικά χαρακτηριστικά). Η φιλοσοφική διάσταση (ηθική, λογική, μεταφυσική, αισθητική) των τεχνολογικών και επιστημονικών δράσεων.	2×3=6
2	Ιστορική και φιλοσοφική εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο	Αρχαιοελληνική φιλοσοφία και φυσική. Νεότερη επιστημονική επανάσταση. Βασικές επιστημονικές παραδοχές και συναγωγή συμπερασμάτων-διαψευσιμότητα, συλλογισμός και επαγωγή. Πιθανότητα και επαγωγική λογική. Μπεϋζιανή συλλογιστική. Λήψη αποφάσεων σε σύνθετα προβλήματα.	2×3=6
3	Πολιτική και τεχνολογία	Διαχρονική σχέση πολιτικής και τεχνολογίας. Παγκοσμιοποιημένος οικονομικός ανταγωνισμός (πώς καθορίζεται από την πολιτική δράση που αποβλέπει στη αξιοποίηση και ορθολογική διαχείριση των πόρων με χρήση της τεχνολογίας, αλλά και την αναζήτηση και υιοθέτηση νέων τεχνολογιών). Σχέση πολιτικής και μεγάλων έργων υποδομής (πώς το μετρό, οι δρόμοι, τα μεγάλα υδραυλικά έργα κτλ. αποτελούν μείζονες πολιτικές επιλογές που καθορίζουν την ανάπτυξη). Πολιτική και τεχνολογίες αιχμής (πώς η πληροφορική, το διαδίκτυο, η βιοτεχνολογία κτλ επηρεάζουν τις εξελίξεις ενώ τα κοινωνικά μέσα δικτύωσης χειραγωγούνται ή μη, εμπλέκονται αποτελεσματικότερα στην αμεσότερη ανάπτυξη των κοινωνικών ανακλαστικών).	2×3=6
4	Φυσικό και δομημένο περιβάλλον	Φυσικό, δομημένο και κοινωνικό περιβάλλον υπό το πρίσμα της φιλοσοφικής σκέψης. Διαχρονικές φιλοσοφικές προσεγγίσεις: ζητήματα οικοσυστημάτων, σε περιβάλλον φυσικό, τεχνολογικό, κοινωνικό, οικονομικό, πολιτικό, και αισθητικό.	2×3=6
5	Επαγγελματική ηθική του μηχανικού	Κώδικες δεοντολογίας μηχανικών, καθοδηγητικό πλαίσιο ελέγχου αποφάσεων με χρήση «δοκιμών κοινής ηθικής», συνδυασμένη τεχνική-δεοντολογική ανάλυση περιστατικών πολιτικού μηχανικού (case studies).	2×3=6
6	Συγγραφή τεχνικών κειμένων και επαγγελματική επικοινωνία	Οργάνωση τεχνικού κειμένου (Τίτλος, Περιεχόμενα, Πίνακες, Σχήματα, Περίληψη, Συμπεράσματα), απλοποίηση έκφρασης, ύφος, συχνά γλωσσικά λάθη.	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- αναγνωρίζουν τον κύκλο ζωής έργων και επιστημονικών θεωριών που λειτούργησαν για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ώστε να αντλούν εμπειρία, και εκτιμούν την επίδραση των έργων τους στη φιλοσοφική (ηθική, αισθητική) αντίληψη των πολιτών,
- αναγνωρίζουν τη συμβολή της επιστημονικής μεθόδου στην παραγωγή νέας γνώσης και τεχνολογίας, και εντοπίζουν ανορθολογικούς ισχυρισμούς, ακόμη και αν είναι καθιερωμένοι,
- εμβαθύνουν στο αξιακό περιεχόμενο και τις ηθικές θεωρίες για το φυσικό και δομημένο περιβάλλον και στη σημασία των περιβαλλοντικών πολιτικών,
- αναγνωρίζουν τις μη τεχνικές διαστάσεις μεγάλων έργων υποδομής, εντοπίζουν πιθανές πολιτικο-κοινωνικές εμπλοκές στην προώθησή τους, αναγνωρίζουν τη σημασία της ενημέρωσης του πληθυσμού και της δημοκρατικής λήψης αποφάσεων και αξιολογούν πιθανές διεξόδους απεμπλοκής,
- εντοπίζουν προβληματικές δεοντολογικές πτυχές σε περιστατικά πολιτικού μηχανικού και αξιολογούν τεχνικές αποφάσεις εφαρμόζοντας ελέγχους «κοινής ηθικής λογικής»,
- εφαρμόζουν τεχνικές γραφής που καθοδηγούν τον αναγνώστη και διευκολύνουν την ανάγνωση τεχνικού κειμένου.

Εργαστήριο Η/Υ - Ανάλυση και Σχεδιασμός Κατασκευών

Περιγραφή Μαθήματος

Σκοπός είναι η εξοικείωση των σπουδαστών κατά συνθετικό τρόπο στο δομοστατικό αντικείμενο όπως θεωρητικά το έχουν γνωρίσει με την εφαρμογή του σε λογισμικό ανάλυσης και σχεδιασμού κατασκευών.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 3

Ώρες Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εργαστήριο Στατικής & Αντισεισμικών Ερευνών	Πεπερασμένα στοιχεία. Βαθμοί ελευθερίας βασική συμπεριφορά ραβδωτών, επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων. Τοπικοί άξονες στοιχείων θετική προσήμανση εντατικών μεγεθών - τάσεων. Βασική δομή λογισμικού ανάλυσης κατασκευών. Ραβδωτά προσομοιώματα με εκκεντρότητες κατακορύφων και οριζόντιων στοιχείων με τρισδιάστατους στερεούς βραχίονες. Προσομοίωση τοιχωμάτων με υποστήλωμα και βραχίονες - Wide Column Analogy και πολυώροφων τοιχωμάτων με ανοίγματα μέσω αντίστοιχων πλαισίων.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Εργαστήριο Στατικής & Αντισεισμικών Ερευνών	Προσομοίωση διαφραγμάτων. Προσομοίωση πυρήνων ανοικτής διατομής με ραβδωτά στοιχεία. Προσομοιώματα με στρέβλωση και ανάπτυξη δίρροπου. Σημασία της θέσης του πυρήνα στη κάτοψη του κτιρίου.	1×3=3
3	Εργαστήριο Στατικής & Αντισεισμικών Ερευνών	Περιβάλλουσες της έντασης και παραμόρφωσης με διακύμανση των ελαστικών συνθηκών στήριξης σε πολυώροφα κτίρια με ή χωρίς υπόγειο. Σχετικές δυσκαμψίες δοκών – υποστυλωμάτων.	1×3=3
4	Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος	Προσομοίωση μελών και φορέων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα. Γραμμικές και μη γραμμικές μέθοδοι ανάλυσης κατά ΕΚ2. Ανακατανομή. Ρηγμάτωση, διαρροή, αστοχία. Ανάλυση διατομής βήμα προς βήμα έως την αστοχία. Αλληλεπίδραση αντοχών και δυσκαμψιών με την αξονική δράση.	1×3=3
5	Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος	Απλά προσομοιώματα για προέλεγχο και επιλογή διαστάσεων, με βάση ελέγχους σε ΟΚΛ και ΟΚΑ. Δοκοί (πλακοδοκοί, δοκοί μεταβλητής διατομής, προεντεταμένες δοκοί), ισοδύναμα πλαίσια μκητοειδών πλακών χωρίς δοκούς, υποστυλώματα με φαινόμενα δευτέρας τάξεως.	1×3=3
6	Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος	Προσομοίωση μεγάλων ελαφρώς οπλισμένων τοιχωμάτων. Θεμελιώσεις (πέδιλα, κοιτόστρωση, πάσσαλοι).	1×3=3
7	Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος	Προσομοίωση σχεδιασμού με βάση το Προσομοίωμα Δικτυώματος (Θ/Ε). Παράδειγμα εφαρμογής υψίκορμης δοκού με οπές και πολυόροφου δίσκου με ανοίγματα.	1×3=3
8	Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών	Απλά προσομοιώματα μεταλλικών κτιριακών φορέων. Είδη στοιχείων για τα διάφορα δομικά μέλη, πυκνότητα πλέγματος, προσανατολισμός διατομών. Μήκη λυγισμού, ευαισθησία έναντι επιρροών 2ης τάξης. Προσομοίωση συνδέσεων και εκκεντροτήτων.	1×3=3
9	Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών	Προσομοίωση θλιβόμενης διαγωνίου συνδέσεων δυσκαμψίας μεταλλικών κτιριακών φορέων. Πλευρικές εξασφαλίσεις. Χειρισμός πλευρικού και τοπικού λυγισμού. Προσομοίωση αναρτήρων. Προσομοίωση λειτουργίας γερανογεφυρών. Προσομοίωση σύμμικτων κτιριακών φορέων με μεταλλικές δοκούς και πλάκα σκυροδέματος.	1×3=3
10	Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών	Αντιστοίχιση τρόπου προσομοίωσης, μεθόδου ανάλυσης και ελέγχων επάρκειας μεταλλικών κτιριακών φορέων. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×3=3
11	Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας	Ιδιομορφική ανάλυση φορέων: Προσομοίωση για υπολογισμό συμμετρικών και αντισυμμετρικών ιδιομορφών. Παραδείγματα φορέων με προσομοίωση με γραμμικά και με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία. Προσομοίωση της δυσκαμψίας, της αδράνειας και της απόσβεσης.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
12	Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας	Ανάπτυξη κατάλληλων προσομοιωμάτων για σεισμική φόρτιση. Μέθοδοι δυναμικής ανάλυσης, χρήσεις, διαφορές, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα. Παράδειγμα εφαρμογής σε κατασκευές προσομοιωμένων με γραμμικά, επιφανειακά, χωρικά στοιχεία και με συνδυασμό τους.	1×3=3
13	Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας	Προσομοιώματα με δύσκαμπτα και εύκαμπτα διαφράγματα για σεισμικά φορτία. Προσομοίωση κατασκευής - εδάφους	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- καταρτίσουν το μοντέλο της κατασκευής,
- εξειδικεύσουν τις επιμέρους επιλογές μελών ανάλογα με το υλικό και την μηχανική συμπεριφορά σε σχέση με τις απαιτήσεις σχεδιασμού,
- είναι σε θέση να αξιολογήσουν την αξιοπιστία της μοντελοποίησης και να επιχειρήσουν στοχευμένες λεπτομερέστερες επιβεβαιώσεις.

Θαλάσσια Υδραυλική και Λιμενικά Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα έχει ως στόχο να δώσει στους φοιτητές τις βασικές γνώσεις της Θαλάσσιας Υδραυλικής και του Σχεδιασμού των Λιμενικών Έργων. Πιο συγκεκριμένα αντικείμενο του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση των βασικών αρχών της θαλάσσιας υδραυλικής (π.χ. γραμμική θεωρία κυματισμών, ανάλυση πραγματικών κυματισμών, διαμόρφωση κυματισμών στον παράκτιο χώρο) μέσω αναλυτικών μαθηματικών διατυπώσεων και διαγραμμάτων, καθώς επίσης και η κατανόηση των αρχών σχεδιασμού των λιμενικών έργων: (i) αναλυτικών μοντέλων πρόγνωσης κυματισμών και (ii) εξισώσεων υπολογισμού υδροδυναμικών φορτίσεων σε κατακόρυφα μέτωπα και ευστάθειας πρηνών από λιθορριπή, σχεδιασμός και διαστασιολόγηση σε προκαταρκτικό στάδιο λιμένων εγκαταστάσεων.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εξοικείωση των φοιτητών με το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος.	0.5×4=2
2	Μαθηματικές Θεωρίες κυμάτων	Απλά αρμονικά (Airy) και μη γραμμικά (Stokes) κύματα. Επίδραση του πυθμένα στα χαρακτηριστικά των απλών αρμονικών κυμάτων.	1.5×4=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
3	Προσέγγιση πραγματικών κυματισμών	Εισαγωγή στα φάσματα. Βραχυχρόνια – Μακροχρόνια κατανομή κυματισμών.	1×4=4
4	Διαμόρφωση Κυματισμών στον Παράκτιο Χώρο	Παρουσιάζονται τα φαινόμενα της ρήχωσης διάθλασης, ανάκλασης, περίθλασης και της θραύσης των κυμάτων. Επιλύονται ασκήσεις	3×4=12
5	Γενική διάταξη λιμένα	Μεγέθη σχεδιασμού.	1×4=4
6	‘Εξωτερικά’ και ‘Εσωτερικά’ Λιμενικά Έργα	Σχεδιασμός έργων με πρηνή, Σχεδιασμός έργων με κατακόρυφο μέτωπο, Διαμόρφωση έργων παραβολής – πρυμοδέτησης, Κρηπιδότοιχοι βαρύτητας – Μηχανισμοί αστοχίας. Εκτίμηση δράσεων από φορτία περιβάλλοντος και λειτουργίας- έλεγχοι επάρκειας κατασκευών βαρύτητας. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από λιμενικά έργα	6×4=24

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τις βασικές αρχές της θαλάσσιας υδραυλικής (π.χ. γραμμική θεωρία κυματισμών, διαμόρφωση κυματισμών στον παράκτιο χώρο) μέσω αναλυτικών μαθηματικών διατυπώσεων και διαγραμμάτων,
- κατανοούν τις βασικές αρχές σχεδιασμού λιμενικών μέσω: (i) αναλυτικών μοντέλων πρόγνωσης κυματισμών και (ii) εξισώσεων υπολογισμού υδροδυναμικών φορτίσεων σε κατακόρυφα μέτωπα και ευστάθειας πρηνών από λιθορριπή,
- εκτιμούν την επίδραση των φαινομένων της ανάκλασης, της περίθλασης και της θραύσης τόσο στην κυματική διαταραχή όσο και τις επιπτώσεις στα μέτωπα,
- σχεδιάζουν και να διαστασιολογούν σε προκαταρκτικό στάδιο κυματοθραύστες με κεκλιμένα πρηνή και με κατακόρυφο μέτωπο μέσω εξισώσεων,
- σχεδιάζουν και να διαστασιολογούν σε προκαταρκτικό στάδιο κρηπιδότοιχους βαρύτητας,
- εκτιμούν τα βασικά μεγέθη σχεδιασμού λιμένα (βάθος λιμενολεκάνης, πλάτος εισόδου, απαιτούμενα μήκη πρόσδεσης σκαφών κλπ).

Κυκλοφοριακή Ροή

Περιγραφή Μαθήματος

Το Μάθημα εντάσσεται στο πρόγραμμα Μαθημάτων του 7ου εξαμήνου. Είναι υποχρεωτικό για τους σπουδαστές της κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου. Αφορά στις βασικές έννοιες της Κυκλοφοριακής Ροής, της Κυκλοφοριακής Ικανότητας και της Στάθμης Εξυπηρέτησης μιας οδού καθώς και στις στατιστικές θεωρίες και τη δειγματοληψία που αφορούν στις κυκλοφοριακές μετρήσεις. Περιλαμβάνει επίσης τη

διεξαγωγή σχετικών μετρήσεων καθώς και ανάλυση των φαινομένων κορεσμού. Το πρόγραμμα προβλέπει 4 εβδομαδιαίες ώρες θεωρίας και ασκήσεων. Στις ώρες των ασκήσεων αναπτύσσονται παραδείγματα εφαρμογών και γενικά υποστηρίζεται η κατανόηση του αντικειμένου του μαθήματος. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει σαφής διάκριση Θεωρίας - Ασκήσεων αφού κατά τη θεωρία δίνονται παραδείγματα ασκήσεων και κατά τις ασκήσεις λύνονται απορίες σχετικά με τη θεωρία. Οι σπουδαστές αποτελούν ένα τμήμα.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Βασικές γνώσεις Κυκλοφοριακής Ροής	Ορισμοί και χαρακτηριστικά κυκλοφοριακών μεγεθών Διακυμάνσεις κυκλοφοριακού φόρτου Σύνθεση Κυκλοφορίας και Διαγράμματα κυκλοφοριακών φόρτων Θεμελιώδης σχέση κυκλοφοριακής ροής και θεμελιώδη διαγράμματα Μακροσκοπικά πρότυπα κυκλοφοριακής ροής	3×4=12
2	Προσαρμογή Στατιστικών Κατανομών	Στατιστικές Κατανομές Αφίξεων Στατιστικές Κατανομές Χρονικών Διαχωρισμών Σύνθετες Στατιστικές Κατανομές Έλεγχος καλής προσαρμογής Στατιστικών Κατανομών	3×4=12
3	Υπολογισμός Κυκλοφοριακής Ικανότητας και Στάθμης Εξυπηρέτησης	Κυκλοφοριακή Ικανότητα και Στάθμη Εξυπηρέτησης Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας και στάθμης εξυπηρέτησης σε υπεραστικές οδούς 4 ή περισσότερων λωρίδων κυκλοφορίας Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας και στάθμης εξυπηρέτησης σε βασικά τμήματα ελευθέρων λεωφόρων Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας και στάθμης εξυπηρέτησης σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας	4×4=16
4	Μετρήσεις Κυκλοφορίας	Μέθοδοι και τεχνολογίες μέτρησης κυκλοφορίας Κινούμενου Παρατηρητή Βασικές έννοιες δειγματοληψίας	3×4=12

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες και μεγέθη της μη διακοπτόμενης κυκλοφοριακής ροής,
- συνειδητοποιούν της φυσική σημασία της κυκλοφορίας και τον τρόπο καταγραφής των κυκλοφορικών μεγεθών,
- κατανοούν τη σημασία των αναλυτικών και στατιστικών προσεγγίσεων για την ανάλυση της κυκλοφοριακής ροής σε συνθήκες μη διακοπτόμενης ροής,
- αναπτύσσουν βασικά μακροσκοπικά μοντέλα ανάλυσης της κυκλοφορίας,
- υπολογίζουν με χρήση μοντέλων την κυκλοφοριακή ικανότητα και τη στάθμη εξυπηρέτησης ενός οδικού τμήματος σε συνθήκες μη διακοπτόμενης ροής.

Οπλισμένο Σκυρόδεμα II

Περιγραφή Μαθήματος

Πλάκες. Πλάκες ειδικής μορφής και φόρτισης. Μυκητοειδείς πλάκες. Κόμβοι. Θεμέλια. Πλαίσια. Υψίκορμες δοκοί. Βραχύς πρόβολος. Τοιχώματα. Λυγισμός. Σεισμική συμπεριφορά οπλισμένου σκυροδέματος. Βλάβες και επισκευές στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Επίβλεψη έργων οπλισμένου σκυροδέματος. Εργαστηριακές ασκήσεις. Θέμα.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Πλάκες	Φατνωματικές πλάκες, πλάκες υπό συγκεντρωμένα φορτία, τριέρειστες πλάκες, κλίμακες.	8
2	Διάτρηση	Προσομοιώματα συμπεριφοράς, σχεδιασμός έναντι (κεντρικής και έκκεντρης) διατήρησης και κατασκευαστικές διατάξεις	8
3	Θεμέλια	Μεμονωμένα πέδιλα, θεμελιοδοκοί, γενική κοιτόστρωση, πάσσαλοι. Προσομοιώματα, σχεδιασμός και κατασκευαστικές διατάξεις	8
4	Κόμβοι πλαισίων	Συμπεριφορά κόμβων ανάλογα με την ένταση στην οποία υποβάλλονται, σχεδιασμός και όπλιση (υπό συνήθεις δράσεις)	4
5	Λυγισμός υποστυλωμάτων	Λυγισμός στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος υποβαλλόμενων σε αξονική δύναμη και ροπή κάμψης. Προσομοίωμα συμπεριφοράς και προσομοίωμα σχεδιασμού. Κατασκευαστικές διατάξεις	8
6	Ρηγμάτωση	Η θεωρία της ρηγμάτωσης του Ω.Σ. (αποστάσεις ρωγμών, διαγράμματα τάσεων χάλυβα κατά μήκος ρηγματωμένου στοιχείου, εφελκυστική συμβολή σκυροδέματος). Προσομοιώματα σχεδιασμού και κατασκευαστικές διατάξεις	4
7	Η Λογική του αντισεισμικού σχεδιασμού	Η δράση του σεισμού (επιβαλλόμενες παραμορφώσεις), οι θεμελιώδεις απαιτήσεις σχεδιασμού, κριτήρια και κανόνες εφαρμογής. Η Λογική των ελέγχων	4
8	Πλαστιμότητα	Η έννοια της πλαστιμότητας, η χρησιμότητά της, πλαστιμότητα διατομής, στοιχείου, συνόλου κατασκευής. Κανονικότητα κτηρίων, δείκτης συμπεριφοράς	4
9	Η περίσφιγξη του οπλισμένου σκυροδέματος	Γιατί απαιτείται, πώς επιτυγχάνεται. Πώς μετατρέπεται η περίσφιγξη σε πλαστιμότητα διατομής και στοιχείου. Φυσικά προσομοιώματα και προσομοίωμα σχεδιασμού	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν την συμπεριφορά των κτηριακών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα στο σύνολό τους, έναντι οριακών καταστάσεων αστοχίας και λειτουργικότητας,
- κάνουν τον σχεδιασμό των αντίστοιχων κτηριακών έργων στο σύνολό τους,
- συντάσσουν κατασκευαστικά σχέδια και σχέδια λεπτομερειών,
- γνωρίζουν στοιχεία της σεισμικής συμπεριφοράς του οπλισμένου σκυροδέματος.

Πειραματική Εδαφομηχανική

Περιγραφή Μαθήματος

Αντικείμενο του μαθήματος είναι ο εργαστηριακός προσδιορισμός των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την εδαφική συμπεριφορά. Οι σπουδαστές εκτελούν τις κυριότερες δοκιμές της εδαφομηχανικής στο εργαστήριο προπτυχιακών σπουδών που αποτελεί τμήμα του εργαστηρίου Εδαφομηχανικής.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Συμπεριφορά εδαφικού στοιχείου στο εργαστήριο_ εδαφικές παράμετροι συνυφασμένες με τις πρακτικές εφαρμογές. Εργαστήρια: 1) Χαρακτηρισμός και κατάταξη τυπικών εδαφικών υλικών. 2) Μέτρηση φυσικών χαρακτηριστικών εδαφών. 3) Προσδιορισμός ορίων Atterberg 4) Προσδιορισμός κοκκομετρικής σύνθεσης άμμου & αργίλου	2×4=4
2	Υδατική ροή διαμέσου εδαφικού υλικού	Μονοδιάστατη ροή, μέτρηση εδαφικής διαπερατότητας, υδραυλική υποσκαφή, διδιάστατη ροή. Εργαστήριο: Μέτρηση εδαφικής διαπερατότητας.	2×4=12
3	Στερεοποίηση εδαφικού υλικού	Αξιολόγηση πειραματικών αποτελεσμάτων δοκιμής συμπιεσομέτρου. Μέτρηση της πίεσης του νερού στο πεδίο-πιεζόμετρα. Εργαστήριο: Δοκιμή συμπιεσομέτρου - υπολογισμός των χαρακτηριστικών στερεοποίησης και συμπιεστότητας αργίλου E_s, c_c, c_s, c_v .	2×4=12
4	Τασικές οδεύσεις Διατμητική αντοχή άμμων	Αρχικές τασικές συνθήκες και τασικές οδεύσεις κατά την μεταβολή των επιβαλλόμενων τάσεων σε πρακτικές εφαρμογές και στο εργαστήριο. Συμπεριφορά άμμων σε διατμητική φόρτιση-διαστολικότητα. Εργαστήριο: Δοκιμή απευθείας διάτμησης-υπολογισμός των χαρακτηριστικών αστοχίας πυκνής και χαλαρής άμμου	2×4=12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
5	Διατμητική αντοχή αργίλων	Διατμητική αντοχή κανονικών και υπερ-στερεοποιημένων αργίλων - θεωρία κρίσιμης κατάστασης. Εργαστήριο: Δοκιμή τριαξονικής συμπίεσης (UU ή CU) - υπολογισμός παραμέτρων αντοχής.	3×4=16
6	Μέτρηση εδαφικής δυστημσίας. Εφαρμογές.	Χρήση εργαστηριακών εδαφικών παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας σε πρακτικές εφαρμογές. Εργαστήρια: 1) Υπολογισμός παθητικής και ενεργητικής ώθησης σε προσομοίωμα τοίχου αντιστήριξης 2) Δοκιμή proctor: υπολογισμός σχέσης υγρασίας-πυκνότητας σε εδαφικά υλικά	2×4=16

Μαθησιακοί Στόχοι

Στο μάθημα ο φοιτητής έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με διάφορα εδάφη και κατανοεί την εδαφική συμπεριφορά στοιχείου και μάζας μέσα από κάθε δοκιμή η οποία προσομοιώνει συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες φόρτισης στο πεδίο. Αποκτά την δεξιότητα να μπορεί να προσδιορίσει τις εδαφικές παραμέτρους που θα χρησιμοποιηθούν στις γεωτεχνικές μελέτες έχοντας κατανοήσει την συμπεριφορά των εδαφών που αναπτύχθηκε στην Εδαφομηχανική.

Σιδηρές Κατασκευές II

Περιγραφή Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει στους σπουδαστές τις απαραίτητες συμπληρωματικές γνώσεις για την αυτοτελή αντιμετώπιση συνηθισμένων δομικών έργων από χάλυβα, δηλαδή να τους δώσει τη δυνατότητα μόνωσης τους έναντι στατικών και σεισμικών δράσεων, διαστασιολόγησης των μελών και συνδέσεών τους, σύμφωνα με τις αρχές της μηχανικής και τις διατάξεις των ισχυόντων κανονισμών, και αντιμετώπισης ειδικότερων απαιτήσεων, όπως κόπωσης και προστασίας έναντι διάβρωσης και φωτιάς.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Μέσα συνδέσεων	Προεντεταμένοι κοχλίες, μηχανισμός μεταφοράς δύναμης διάτμησης, αντοχή σε ολίσθηση, κατηγορίες επιφανειών, είδη σπών, κοχλίες ανθεκτικοί σε ολίσθηση σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας ή αστοχίας, προεντεταμένοι κοχλίες υπό διάτμηση και εφελκυσμό, μηχανισμός αποσύνδεσης, πείροι (γεωμετρική διαμόρφωση, μηχανισμοί αστοχίας, έλεγχοι επάρκειας), κόμβοι κοίλων διατομών (γεωμετρική διαμόρφωση, μηχανισμοί αστοχίας, έλεγχοι επάρκειας) , διατάξεις ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Κόμβοι πλαισιακών κατασκευών	Κόμβοι δοκού-υποστυλώματος, έδρασης υποστυλώματος, κορυφής ζυγώματος, σημασία συμπεριφοράς κόμβων στη συνολική συμπεριφορά του πλαισίου, προσομοίωση κόμβων για στατική ανάλυση, επαναληπτική διαδικασία σχεδιασμού μελών και συνδέσεων σε μια πλαισιακή κατασκευή, μέθοδος συστατικών μερών, Συστατικά μέρη συγκολλητών κόμβων και κόμβων με μετωπική πλάκα, βραχύ ταυ – μηχανισμοί αστοχίας. Παραδείγματα εφαρμογής.	1×4=4
3	Μόρφωση και υλοποίηση τυπικών συνδέσεων	Μόρφωση τυπικών συνδέσεων, σύνδεση δοκού–υποστυλώματος, σύνδεση κεφαλοδοκού – υποστυλώματος, σύνδεση κατακορύφου συνδέσμου δυσκαμψίας – κεφαλοδοκού – υποστυλώματος, σύνδεση οριζόντιου συνδέσμου δυσκαμψίας – ζυγώματος – τεγίδας, έδραση υποστυλώματος. Σχέδια κοπής: γενικής διάταξης, συνδεσμολογίας (assembly), επιμέρους τμημάτων (parts), διαδικασία βιομηχανοποίησης στο εργοστάσιο (κοπές, διαμόρφωση, διάνοιξη οπών, κατασκευή μεταφερόμενων τμημάτων μέσω συγκολλήσεων), διαδικασία ανέγερσης στο εργοτάξιο με χρήση κοχλιωτών συνδέσεων στο μέγιστο δυνατό βαθμό.	1×4=4
4	Αντισεισμικός σχεδιασμός	Σύντομη εισαγωγή στη φιλοσοφία του ικανοτικού σχεδιασμού, πλεονεκτήματα του χάλυβα ως δομικού υλικού με καλή συμπεριφορά έναντι σεισμικών δράσεων, πλάστιμοι και ψαθυροί μηχανισμοί αστοχίας χαλύβδινων μελών και συνδέσεων. Κύρια στατικά συστήματα φορέων από χάλυβα για παραλαβή σεισμικών δράσεων: πλαίσια ροπής, σύνδεσμοι δυσκαμψίας χωρίς εκκεντρότητα, σύνδεσμοι δυσκαμψίας με εκκεντρότητα, μόρφωση, συντελεστές συμπεριφοράς, κανόνες ικανοτικού σχεδιασμού, πλάστιμα μέλη, συντελεστές υπεραντοχής μη πλάστιμων στοιχείων, όφελος από την εφαρμογή ικανοτικού σχεδιασμού. Παραδείγματα εφαρμογής.	3×4=12
5	Μόρφωση τυπικών μεταλλικών φορέων	Βασικές αρχές μόρφωσης τυπικών μεταλλικών φορέων μονώροφων και πολυώροφων κτιριακών έργων, ανάλυση της συμπεριφοράς και της λειτουργίας των κυρίων και δευτερευόντων στοιχείων του φέροντος οργανισμού, σημασία της μόρφωσης στην ασφάλεια, οικονομία, κατασκευασσιμότητα. Πρακτικά παραδείγματα.	1×4=4
6	Δοκοί κύλισης γερανογεφυρών	Τύποι γερανογεφυρών, κατηγορίες, δράσεις, συνδυασμοί, έλεγχοι σε οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας, διατάξεις ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	2×4=8
7	Σχεδιασμός έναντι διάβρωσης και φωτιάς	Προστασία μεταλλικών κατασκευών από διάβρωση, συνήθεις βλάβες από φωτιά, μέτρα πυροπροστασίας, δείκτης πυραντίστασης, επιρροή της θερμοκρασίας στα μηχανικά χαρακτηριστικά του χάλυβα, πρότυπη καμπύλη θερμοκρασίας-χρόνου (ISO), μεταβολή θερμοκρασίας χάλυβα (μη μονωμένα και μονωμένα μέλη), μονωτικά υλικά, φορτία πυρκαγιάς,	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		εντατικά μεγέθη πυρκαγιάς, έλεγχος αντοχής διατομών από χάλυβα κατά ΕΚ3. Παραδείγματα εφαρμογής.	
8	Σχεδιασμός υψίκορμων δοκών	Εισαγωγή στην έννοια της κύρτωσης, κύρτωση μη ενισχυμένων κορμών, διατομές κατηγορίας 4, υπολογισμός ενεργού διατομής, έλεγχοι διατομών και μελών κατά ΕΚ3, αντοχή σε διατμητική κύρτωση, αλληλεπίδραση εντατικών μεγεθών, αντοχή σε συγκεντρωμένη δύναμη, εισαγωγή στην κύρτωση ενισχυμένων πλακών. Παραδείγματα εφαρμογής	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- μορφώνουν το στατικό σύστημα απλών χαλύβδινων δομικών έργων έναντι στατικών και σεισμικών δράσεων,
- επιλέγουν κατάλληλους τύπους διατομών μελών και συνδέσεων,
- διαστασιολογούν τα μέλη και τις συνδέσεις,
- προδιαγράφουν μέτρα επιφανειακής προστασίας.

Σχεδιασμός Οδοστρωμάτων Οδών και Αεροδρομίων

Περιγραφή Μαθήματος

Εμβάθυνση των σπουδαστών σε θέματα που αφορούν στο σχεδιασμό εύκαμπτων, ημι-άκαμπτων, ημι-εύκαμπτων και δύσκαμπτων οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων. Βασικές διαφοροποιήσεις μεταξύ οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων. Μεθοδολογίες διαστασιολόγησης οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων, μηχανικά χαρακτηριστικά υλικών, σχεδιασμό μιγμάτων στο εργαστήριο και ποιοτικός έλεγχος.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικών οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων	Περιγραφή των μηχανικών χαρακτηριστικών υλικών που λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό μιγμάτων στο εργαστήριο. Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	1×4=4
2	Σχεδιασμός μιγμάτων	Σχεδιασμός μιγμάτων στο εργαστήριο και έλεγχοι.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
3	Κυκλοφορία, αξονικά φορτία, καταπόνηση οδοστρώματος	Περιγραφή των βασικών θεωρήσεων της κυκλοφορίας για το σχεδιασμό ενός οδοστρώματος.	1×4=4
4	Μηχανική φθορά-έλεγχος αστοχίας	Αναφορά σε κριτήρια αστοχίας οδοστρωμάτων, αναλυτικός υπολογισμός εντατικών μεγεθών και μηχανική φθορά.	1×4=4
5	Αρχές αναλυτικού και εμπειρικού σχεδιασμού οδοστρωμάτων	Περιγραφή των βασικών αρχών σχεδιασμού εύκαμπτων, ημι-άκαμπτων, ημι-εύκαμπτων και δύσκαμπτων και οδοστρωμάτων. Αρχές ανάλυσης και διαστασιολόγησης. Βασικές διαφοροποιήσεις μεταξύ οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων.	2×4=8
6	Μεθοδολογίες σχεδιασμού οδοστρωμάτων οδών	Περιγραφή βασικών μεθοδολογιών διαστασιολόγησης εύκαμπτων και δύσκαμπτων οδοστρωμάτων (AASHTO). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	2×4=8
7	Στοιχεία οδοστρωμάτων αεροδρομίων και διαστασιολόγηση	Περιγραφή γενικών στοιχείων οδοστρωμάτων αεροδρομίων, 3 τύποι οδοστρωμάτων και περιοχές εφαρμογής τους, στοιχεία φόρτισης αεροσκαφών. Αρχές διαστασιολόγησης οδοστρωμάτων αεροδρομίων και ευρέως αποδεκτές μεθοδολογίες διαστασιολόγησης εύκαμπτων και δύσκαμπτων οδοστρωμάτων αεροδρομίων (FAA). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	3×4=12
8	Τεχνολογίες διάστρωσης - κατασκευής και ποιοτικός έλεγχος	Περιγραφή των βασικών τεχνολογιών/διαδικασιών κατασκευής των στρώσεων ενός οδοστρώματος. Ποιοτικός έλεγχος στα επιμέρους στάδια κατασκευής για τη διασφάλιση της ποιότητας.	1×4=4
9	Παραλαβή έργου-Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιτόπου μετρήσεις για τον έλεγχο της κατάστασης του τελικού ασφαλτοτάπητα κυκλοφορίας για την οριστική παραλαβή του οδοστρώματος.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- αξιολογούν τύπους μιγμάτων στο εργαστήριο,
- εφαρμόζουν μεθοδολογίες ανάλυσης και διαστασιολόγησης όλων των τύπων οδοστρωμάτων,
- αξιοποιούν τις δυνατότητες ανάλυσης και διαστασιολόγησης οδοστρωμάτων αεροδρομίων,
- γνωρίζουν τις απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου στα επιμέρους στάδια κατασκευής ενός οδοστρώματος και κατά την οριστική παραλαβή,
- κατανοούν το περιεχόμενο και τη σημασία των Τευχών Δημοπράτησης ενός έργου κατασκευής οδοστρώματος.

Περιγραφή Μαθήματος

Τεχνική Γεωλογία και Γεωτεχνική Μηχανική. Ιδιότητες του γεωλογικού υλικού - άρρηκτου πετρώματος. Το πέτρωμα ως ασυνεχές μέσο, Βραχομάζα. Γεωτεχνική ταξινόμηση πετρωμάτων και βραχομάζας. Έρευνα πεδίου. Γεωλογικά θέματα ευστάθειας βραχωδών πρανών και θεμελιώσεων. Γεωλογία σιράγγων και υπογείων έργων. Γεωλογία φραγμάτων και ταμιευτήρων. Θέματα Γεωλογίας Ελλάδος σε σχέση με τη μελέτη και κατασκευή Τεχνικών Έργων.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Αντικείμενα της Τεχνικής Γεωλογίας και εφαρμογές στα τεχνικά έργα. Παραδείγματα από τον ελληνικό και διεθνή χώρο.	1×3=3
2	Άρρηκτο πέτρωμα	Αντοχή και παραμορφωσιμότητα. Κριτήρια αστοχίας	1×3=3
3	Βραχομάζα	Αντοχή και παραμορφωσιμότητα. Ταξινόμηση. Εμπειρικά συστήματα. Κριτήρια αστοχίας.	1×3=3
4	Ασυνέχειες	Περιγραφή, τεχνικά χαρακτηριστικά, διατμητική αντοχή Προβολή των ασυνεχειών σε δίκτυο Schmidt	2×3=6
5	Δυνητικές ολισθήσεις πρανών	Προσδιορισμός των δυνητικών ολισθήσεων βραχωδών πρανών με την χρήση του δικτύου Schmidt	3×3=9
6	Γεωλογία και Φράγματα	Τύποι φραγμάτων, Ιδιαιτερότητες γεωλογικών σχηματισμών, στεγανότητα. Έρευνες πεδίου. Δοκιμές προσδιορισμού της διαπερατότητας. Αστοχίες φραγμάτων που οφείλονται σε γεωλογικά αίτια. Παραδείγματα από τον ελληνικό και διεθνή χώρο	3×3=9
7	Γεωλογία και υπόγεια έργα	Ο ιδιαίτερος ρόλος της Γεωλογίας στην κατασκευή υπογείων έργων. Μέθοδοι εκσκαφής και υποστήριξης σιράγγων. Οι σχηματισμοί του ελληνικού χώρου και η συμπεριφορά τους στην διάνοιξη σιράγγων.	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: γνωρίζουν τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των πετρωμάτων και να κατανοούν τα γεωλογικά προβλήματα που σχετίζονται με την ευστάθεια πρανών, την κατασκευή φραγμάτων και την διάνοιξη σιράγγων σε βραχώδεις σχηματισμούς.

Περιγραφή Μαθήματος

Είναι η ανάλυση της ροής νερού με ελεύθερη επιφάνεια σε πρισματικούς αγωγούς και φυσικά υδατορεύματα, σε μία διάσταση. Έμφαση δίδεται στη μόνιμη ροή ενώ παρουσιάζονται και στοιχεία μη μόνιμης, χρονικά μεταβαλλόμενης ροής.

Εξάμηνο: 7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή – Θεωρία κρίσιμης ροής	Επανάληψη ύλης που έχει διδαχτεί στο μάθημα Υδραυλικά Έργα. Θεωρία κρίσιμης ροής, εξίσωση ειδικής ενέργειας, εξίσωση ειδικής δύναμης, εξίσωση παροχής. Εφαρμογές θεωρίας κρίσιμου βάθους, ομαλή ανύψωση και ταπείνωση πυθμένα, ομαλή στένωση και διεύρυνση διατομής.	1.5×4=6
2	Ομοιόμορφη ροή	Εξίσωση του Manning, υπολογισμός ομοιόμορφης ροής σε πρισματικούς αγωγούς, σύνθετες διατομές και σύνθετη τραχύτητα, σχεδιασμός επενδυμένων και ανεπένδυτων διωρύγων σε ομοιόμορφη ροή, βέλτιστη διατομή.	1.5×4=6
3	Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή I	Ανομοιόμορφη βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Ταξινόμηση καμπυλών. Ποιοτική ανάλυση, διατομές ελέγχου. Ποσοτική ανάλυση-Υπολογισμός μηκοτομής ελεύθερης επιφάνειας σε τεχνητούς και φυσικούς αγωγούς. Εισροή από δεξαμενή. Σύνδεση δύο δεξαμενών. Σύνθετα προβλήματα	2×4=8
4	Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή II	Εισαγωγή στο λογισμικό HEC-RAS	1×4=4
5	Ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. I	Υδραυλικό άλμα. Χαρακτηριστικά και έλεγχος άλματος. Καταστροφή ενέργειας. Λεκάνες ηρεμίσσεως (συμβατικές και τύπου bucket). Αναβαθμοί ελεύθερης πτώσης	2×4=8
6	Ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. II	Υπερχειλιστές λεπτής και ευρείας στέψης. Πλευρικοί υπερχειλιστές. Εκχειλιστές φραγμάτων, πρότυπη διατομή. Βαθμιδωτοί υπερχειλιστές. Θυροφράγματα	1×4=4
7	Συναρμογές, οχετοί, συμβολές και διακλαδώσεις	Σχεδιασμός συναρμογών σε υποκρίσιμη ροή. Καμπύλες και συναρμογές σε υπερκρίσιμη ροή, λοξά υδραυλικά άλματα. Βάθρα γεφυρών. Οχετοί. Συμβολές και διακλαδώσεις αγωγών / ποταμών.	2×4=8
8	Χωρικά μεταβαλλόμενη ροή	Εξισώσεις της χωρικά μεταβαλλόμενης ροής, Υπολογισμός πλευρικών υπερχειλιστών και εσχαρών.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Μη μόνιμη ροή	Χωρικά και χρονικά μεταβαλλόμενη ροή. Εξισώσεις St. Venant. Κινηματικό κύμα. Σχέση στάθμης-παροχής. Ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. Διόδευση πλημμύρας. Υδρολογικές μέθοδοι (Muskingum κ.ά.)	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

Η ικανότητα του σπουδαστή να μπορεί να υπολογίζει σε μια διάσταση τη ροή σε πρισματικούς κυρίως αγωγούς, οχετούς, υπερχειλιστές, λεκάνες καταστροφής ενέργειας και άλλα συναφή υδραυλικά έργα, καθώς και η πρώτη επαφή του με το λογισμικό HEC-RAS, απαραίτητο εργαλείο για τον υπολογισμό τόσο της μόνιμης, όσο και της μη μόνιμης ροής σε ανοικτούς αγωγούς.

4.8 8^ο Εξάμηνο

Ακτομηχανική και Παράκτια Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα αυτό έχει ως στόχο να προσφέρει στους φοιτητές εξειδικευμένες γνώσεις σε σχέση με την κατανόηση των μηχανισμών της παράκτιας στερεομεταφοράς, των μορφολογικών αναδράσεων με τα τεχνικά έργα και της διάβρωσης των ακτών. Έχει επίσης ως στόχο την εκμάθηση του σχεδιασμού και της χωροδιάταξης των έργων προστασίας ακτών με τη χρήση σχετικά απλών μαθηματικών εκφράσεων αλλά και προηγμένων μαθηματικών ομοιωμάτων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στην Ακτομηχανική. Η Ακτομηχανική και το πεδίο της.	3
2	Στοιχεία κυματομηχανικής	Διαμόρφωση κυματισμών στον παράκτιο χώρο (ρήχωση, διάθλαση, περίθλαση, θραύση, αναρρίχηση). Παράκτια κυκλοφορία, θαλάσσια ρεύματα (παλιρροιακά, ανεμογενή, κυματογενή, πυκνότητας) και μαθηματικά μοντέλα παράκτιας κυκλοφορίας. Θεωρία τάσεως ακτινοβολίας.	6
3	Θαλάσσια ιζήματα και Κίνηση Ιζημάτων	Ιζήματα. Κίνηση ιζήματος, δειγματοληψία, στατιστικές παράμετροι. Διατρητική τάση στον πυθμένα. Τραχύτητα πυθμένα. Συντελεστής τριβής κύματος. Έναρξη κινήσεως. Θέση σε αιώρηση ιζήματος. Μεταφορά ιζημάτων στην παράκτια ζώνη. Ουδέτερη γραμμή. Τεχνικές παρακολούθησεως κινήσεως ιζήματος.	9

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Παράκτια στερεομεταφορά και ισοζύγιο φερτών υλών.	Στερεομεταφορά κάθετα και κατά μήκος της ακτής. Υπολογισμός παροχής στερεομεταφοράς. Μέθοδοι CERC, κ.α. Συσσωρεύσεις ιζημάτων στην παράκτια ζώνη. Φυσικές συσσωρεύσεις. Επίδραση παράκτιων εμποδίων και έργων. Μαθηματική μελέτη εξελίξεως ακτογραμμής.	9
5	Έργα προστασίας ακτών.	Εισαγωγή στα έργα προστασίας ακτής. Τύποι παράκτιων. Έργα παράλληλα στην ακτογραμμή. Έργα κάθετα στην ακτογραμμή. Αναπλήρωση ακτής Βασικά λειτουργικά και κατασκευαστικά στοιχεία.	12

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- να κατανοούν τις βασικές αρχές της παράκτιας στερεομεταφοράς και των μορφολογικών αναδράσεων από τα τεχνικά έργα μέσω εξισώσεων και απλών αριθμητικών μοντέλων,
- να κατανοούν τους μηχανισμούς διάβρωσης και εναπόθεσης ιζημάτων στην παράκτια ζώνη,
- να επιλύουν βασικές συνιστώσες προβλημάτων παράκτιας μηχανικής μέσω κατανόησης των διεργασιών διάδοσης των κυματισμών στις παράκτιες περιοχές και της αλληλεπίδρασης των κυματισμών με παράκτιες κατασκευές,
- να σχεδιάζουν έργα προστασίας ακτών, με τη χρήση εμπειρικών σχέσεων αλλά και μαθηματικών μοντέλων.

Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στην αριθμητική μέθοδο των πεπερασμένων για την προσομοίωση κατασκευών. Ενεργειακή διατύπωση του προβλήματος στην ασθενή του μορφή. Εξαγωγή μητρών δυσκαμψίας και ισοδύναμων δράσεων στους βασικούς τύπους πεπερασμένων στοιχείων. Εισαγωγή στον προγραμματισμό της μεθόδου, εμβάθυνση στους κανόνες προσομοίωσης και εξοικείωση στη χρήση προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων για την μοντελοποίηση πραγματικών εφαρμογών.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Αρχή της ελάχιστης ολικής δυναμικής ενέργειας, αρχή δυνατών έργων. Ασθενής μορφή, Διακριτοποίηση, συναρτήσεις σχήματος. Μέθοδος Galerkin. Μητρώο παραμόρφωσης, Μητρώο δυσκαμψίας, διάλυση ισοδύναμων δράσεων.	6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Ραβδωτά πεπερασμένα στοιχεία	Ραβδωτά πεπερασμένα στοιχεία. Στοιχεία δικτυώματος 2 και τριών κόμβων, Στοιχεία δοκού επιπέδου πλαισίου, εσχάρες, τριδιάστατα μητρώα περιστροφής, στοιχεία δοκού χωρικού πλαισίου. Ισοδύναμες δράσεις, συνοριακές συνθήκες.	4
3	Πεπερασμένα στοιχεία επίπεδης ελαστικότητας	Τριγωνικό Στοιχείο Σταθερής Παραμόρφωσης. Τετραπλευρικά στοιχεία τεσσάρων κόμβων επίπεδης έντασης – παραμόρφωσης. Στοιχεία ανώτερης τάξης τύπου Lagrange και Serendipity. Μόρφωση μητρώων δυσκαμψίας, ισοδυνάμων δράσεων και έλεγχος ακρίβειας.	6
4	Τριδιάστατα πεπερασμένα στοιχεία	Τετραεδρικά στοιχεία τεσσάρων κόμβων, εξαεδρικά στοιχεία οκτώ κόμβων και στοιχεία ανώτερης τάξης τύπου Lagrange και Serendipity.	3
5	Ισοπαραμετρικά πεπερασμένα στοιχεία	Ισοπαραμετρικά Στοιχεία Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Καρτεσιανό και φυσικό σύστημα συντεταγμένων. Ισοπαραμετρικό στοιχείο δικτυώματος δύο και τριών και τεσσάρων κόμβων. Τετραπλευρικό ισοπαραμετρικό στοιχείο επίπεδης έντασης – παραμόρφωσης. Ισοπαραμετρικά στοιχεία ανώτερης τάξης τύπου Lagrange και Serendipity. Αριθμητική ολοκλήρωση.	9
6	Προσομοίωση κατασκευών	Κανόνες προσομοίωσης. Πηγές σφαλμάτων και εξομάλυνση τάσεων. Σύνδεση διαφορετικών τύπων στοιχείων. Κινηματικές εξαρτήσεις. Απαραμόρφωτοι σύνδεσμοι.	12
7	Εργαστήρια προγραμματισμού	Εργαστήρια προγραμματισμού της μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων. Εισαγωγή στη χρήση προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων. Προσομοίωσης ρεαλιστικών παραδειγμάτων κατασκευών	12

Μαθησιακοί Στόχοι

- Κατανόηση των βασικών αρχών της μεθόδου ως μεθόδου επίλυσης συστημάτων διαφορικών εξισώσεων και εξειδίκευσή της σε προβλήματα προσομοίωσης μηχανικών συστημάτων και κατασκευών.
- Εξοικείωση σε κανόνες προσομοίωσης και χρήσης υπολογιστικών εργαλείων (εμπορικά προγράμματα και πηγαίοι κώδικες).

Ανανεώσιμη Ενέργεια και Υδροηλεκτρικά Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), με έμφαση στην υδροηλεκτρική ενέργεια. Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας (συνιστώσες, χρονική κατανομή). Υδροενεργειακή τεχνολογία – προκαταρκτικός σχεδιασμός. Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα: γενική διάταξη, τεχνικά μεγέθη, περιβαλλοντικά θέματα, λειτουργία ταμειωτήρων, προσομοίωση και βελτιστοποίηση. Μικρά υδροηλεκτρικά έργα: τεχνολογία, σχεδιασμός,

περιβαλλοντικά θέματα. Ηλιακή και αιολική ενέργεια: εκτίμηση δυναμικού, σχεδιασμός έργων, χωροθέτηση, νομοθεσία. Υβριδικά συστήματα - αντλησιοταμίευση. Οικονομικά της ενέργειας. Νερό και ενέργεια.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ενέργεια, ηλεκτρική ενέργεια και ανανεώσιμη ενέργεια	Ιστορικό. Βασικές έννοιες ενεργειακής τεχνολογίας. Μορφές ενέργειας. Ηλεκτρική ενέργεια. Ενεργειακό μίγμα. Ηλεκτρικά συστήματα. Ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι (ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ΑΠΕ). Υδροηλεκτρική ενέργεια.	3
2	Προσφορά και ζήτηση ενέργειας	Ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας. Ζήτηση ενέργειας και συνιστώσες (οικιακή, βιομηχανική, δημοτική, γεωργική). Χρονική διακύμανση καταναλώσεων. Διάκριση ενεργειακής παραγωγής (ενέργεια βάσης, ενέργεια αιχμής, δευτερεύουσα ενέργεια).	3
3	Αρχές υδρο-ενεργειακής τεχνολογίας	Θεμελιώδη μεγέθη (ενέργεια, ισχύς, ύψος πτώσης, βαθμός απόδοσης). Εκτίμηση υδραυλικών απωλειών. Τύποι στροβίλων. Χαρακτηριστικές καμπύλες στροβίλων. Προκαταρκτικός ενεργειακός σχεδιασμός.	3
4	Γενική διάταξη υδροηλεκτρικών έργων	Κατηγορίες Υ/Η έργων. Φράγματα και συναφή έργα (υδροληψίες, αγωγοί προσαγωγής, σταθμοί παραγωγής, αγωγοί φυγής, υπερχειλιστές, θυροφράγματα). Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Παραδείγματα.	3
5	Υδροηλεκτρικοί ταμιευτήρες	Χαρακτηριστικά μεγέθη. Υδατικό ισοζύγιο. Συστήματα Υ/Η ταμιευτήρων. Ταμιευτήρες πολλαπλού σκοπού. Διαχείριση Υ/Η ταμιευτήρων. Κανόνες λειτουργίας. Περιβαλλοντικοί περιορισμοί. Διαχείριση πλημμυρών.	3
6	Προσομοίωση και βελτιστοποίηση υδροηλεκτρικών ταμιευτήρων	Υδρολογική αβεβαιότητα και επίδρασή της στον υδροενεργειακό σχεδιασμό. Υδρολογικός σχεδιασμός ταμιευτήρων. Τεχνικές προσομοίωσης και βελτιστοποίησης ταμιευτήρων. Εκτίμηση πρωτεύουσας και δευτερεύουσας ενέργειας.	3
7	Τεχνολογία μικρών υδροηλεκτρικών έργων	Γενική διάταξη μικρών υδροηλεκτρικών έργων (ΜΥΗΕ). Βασικές συνιστώσες (υδροληψίες, διώρυγες προσαγωγής, δεξαμενές φόρτισης, αγωγοί πτώσης). Ειδικές περιβαλλοντικές διατάξεις (παγίδες φερτών, ιχθυόδρομοι). Παραδείγματα ΜΥΗΕ στην Ελλάδα.	3
8	Σχεδιασμός μικρών υδροηλεκτρικών έργων	Υδρολογικός σχεδιασμός. Καμπύλες διάρκειας-παροχής. Οικολογική παροχή. Προσομοίωση λειτουργίας ΜΥΗΕ. Επιλογή στροβίλων. Βελτιστοποίηση παραγωγής ενέργειας με συνδυασμούς στροβίλων.	3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Ηλιακή ενέργεια	Ηλιακή ακτινοβολία (άμεση, διάχυτη). Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας. Εκτίμηση ηλιακού δυναμικού. Εκτίμηση από έμμεσα δεδομένα (ώρες ηλιοφάνειας, νέφωση). Επίδραση αναγλύφου. Χωροθέτηση ηλιακών πάνελ. Νομοθεσία.	3
10	Αιολική ενέργεια	Θεωρητικό και τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό. Καμπύλες ισχύος ανεμογεννήτριας. Χωροθέτηση συστημάτων αιολικής ενέργειας. Νομοθεσία. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και συναφείς περιορισμοί.	3
11	Υβριδικά συστήματα	Η έννοια της αντλησιοταμίευσης. Στρόβιλοι αντιστρεπτής λειτουργίας. Προσομοίωση λειτουργίας υβριδικού συστήματος.	3
12	Οικονομικά της ενέργειας	Διαχείριση ηλεκτρικής και υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Τεχνικά και οικονομικά μεγέθη. Χρηματιστήριο ενέργειας.	3
13	Συνδυασμένη διαχείριση νερού και ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων	Το νερό ως μέσο παραγωγής, κατανάλωσης και αποθήκευσης ενέργειας. Συνδυασμένη διαχείριση έργων υδροηλεκτρικής, αιολικής και ηλιακής ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα.	3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- εκτίμηση υδροδυναμικού,
- υδρολογικό σχεδιασμός και διαχείριση μικρών και μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων,
- εκτίμηση ηλιακού και αιολικού δυναμικού,
- εκτίμηση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ,
- αναγνώριση θεσμικών και περιβαλλοντικών θεμάτων (περιβαλλοντικές επιπτώσεις, περιορισμοί, χωροθέτηση, νομοθεσία),
- αξιολόγηση σκοπιμότητας και απόδοσης ενεργειακών έργων,
- συνδυασμένη διαχείριση υδατικών και ενεργειακών πόρων.

Αξιολόγηση και Συντήρηση Οδοστρωμάτων

Περιγραφή Μαθήματος

Εμβάθυνση των σπουδαστών σε θέματα που αφορούν στην αξιολόγηση της δομικής και λειτουργικής κατάστασης οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων, μέσω επιτόπου μετρήσεων, στο πλαίσιο Συστημάτων περιοδικής Παρακολούθησης Οδοστρωμάτων. Λήψη κατάλληλων αποφάσεων για την συντήρηση, ενίσχυση ή ανακατασκευή οδοστρωμάτων. Χρήσιμες τεχνικές στο πλαίσιο της διαχείρισης της συντήρησης και της αρχής της βιωσιμότητας των οδοστρωμάτων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Αρχές επιτελεστικότητας οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων	Ανάλυση της έννοιας της επιτελεστικότητας των οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων.	1×3=3
2	Αξιολόγηση δομικής κατάστασης οδοστρώματος	Περιγραφή των βασικών αρχών/μεθοδολογιών εκτίμησης της Φέρουσας Ικανότητας (ΦΙ) οδοστρωμάτων. Ανάδειξη της σημασίας εφαρμογής μη καταστρεπτικών δοκιμών και γεωφυσικών μεθόδων σε οδοστρώματα. Χρησιμότητα οπτικής επισκόπησης για την καταγραφή επιφανειακών φθορών οδοστρωμάτων. Καταστρεπτικές δοκιμές εκτίμησης χαρακτηριστικών οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων στο εργαστήριο.	2×3=6
3	Κατάταξη οδοστρωμάτων αεροδρομίων	Περιγραφή της σημασίας της δομικής κατάταξης οδοστρωμάτων αεροδρομίων με έμφαση στη διεθνή μέθοδο κατάταξης οδοστρωμάτων αεροδρομίων του ICAO (ACN/PCN). Μεθοδολογία προσδιορισμού δείκτη δομικής κατάταξης φέρουσας ικανότητας οδοστρώματος (FAA). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	2×3=6
4	Αξιολόγηση λειτουργικής κατάστασης οδοστρώματος	Περιγραφή των λειτουργικών χαρακτηριστικών ενός οδοστρώματος (ποιότητα κύλισης, αντιολισθητική ικανότητα, επιφανειακή υφή). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	2×3=6
5	Συστήματα επιτόπου μη καταστρεπτικών δοκιμών (NDT)	Συστήματα επιτόπου μη καταστρεπτικών δοκιμών (NDT) για την καταγραφή και τον έλεγχο της επιτόπου κατάστασης ενός οδοστρώματος.	1×3=3
6	ΣΠΟ	Συστήματα περιοδικής Παρακολούθησης συμπεριφοράς Οδοστρωμάτων (ΣΠΟ) οδών και αεροδρομίων	1×3=3
7	Συντήρηση-ενίσχυση-ανακατασκευή	Βασικές αρχές και τεχνολογίες ενίσχυσης και αποκατάστασης οδοστρωμάτων. Περιγραφή βασικών μεθοδολογιών ενίσχυσης οδοστρωμάτων (AASHTO). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	3×3=9
8	Βιώσιμα Οδοστρώματα – Κύκλος ζωής	Παρουσίαση των βασικών μεθοδολογιών και τεχνικών που εφαρμόζονται στο πλαίσιο της βιωσιμότητας των οδοστρωμάτων. Ανάλυση του κύκλου ζωής ενός οδοστρώματος (life cycle analysis).	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- αξιολογούν τη δομική και τη λειτουργική κατάσταση ενός οδοστρώματος στο πλαίσιο της επιτελεστικότητας,
- γνωρίζουν τη χρησιμότητα και τον τρόπο εφαρμογής ενός Συστήματος Παρακολούθησης Οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων,
- αναλύουν και να αξιολογούν τα αποτελέσματα μη καταστρεπτικών δοκιμών στο πλαίσιο της αξιολόγησης ενός οδοστρώματος,
- εφαρμόζουν ευρέως αποδεκτές μεθοδολογίες ενίσχυσης οδοστρωμάτων οδών,
- κατανοούν τις διαδικασίες αξιολόγησης και διαχείρισης οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων,
- εφαρμόζουν τις κατάλληλες μεθόδους αξιολόγησης οδοστρωμάτων οδών και αεροδρομίων διακριτά,
- επιλέγουν κατάλληλες τεχνολογίες αποκατάστασης οδοστρωμάτων.

Αξιοπιστία και Ανάλυση Διακινδύνευσης Κατασκευών

Περιγραφή Μαθήματος

Πιθανοτικά μοντέλα βασικών μεταβλητών (δράσεων, αντιστάσεων, γεωμετρίας κλπ). Υπολογισμός πιθανότητας αστοχίας, σημείο σχεδιασμού. Μοντέλα συστημάτων και διαδικασιών (συστήματα εν σειρά και εν παραλλήλω). Γραμμικές και μη γραμμικές εξισώσεις αστοχίας. Ανεξάρτητες και εξαρτημένες βασικές μεταβλητές. Συνδυασμοί δράσεων. Πιθανοτικός προσδιορισμός των συντελεστών ασφαλείας. Πιθανοτικά μοντέλα φυσικών κινδύνων. Τρωτότητα και έκθεση. Διακινδύνευση, καμπύλες τρωτότητας, ανάλυση αποφάσεων

Εξάμηνο 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Πιθανοτικά μοντέλα	Μοντελοποίηση δράσεων, αντιστάσεων. Συνδυασμοί δράσεων. Συστήματα εν σειρά και εν παραλλήλω.	2×3=6
2	Εξίσωση αστοχίας. Πιθανότητα αστοχίας.	Μέθοδος επιπέδου 2. Ανεξάρτητες και εξαρτημένες βασικές μεταβλητές. Γραμμικές και μη εξισώσεις αστοχίας. Μέθοδοι προσομοίωσης Μόντε Κάρλο	2×3=6
3	Συνδυασμοί δράσεων	Συνδυασμοί δράσεων. Προσδιορισμός συντελεστών ασφαλείας.	2×3=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Διακινδύνευση κατασκευών και υποδομών	Θεώρημα ολικής πιθανότητας. Εκτίμηση της διακινδύνευσης. Μέθοδοι με και χωρίς διαμεταβλητή (απαιτήσεις επάρκειας και αποδοτικότητας). Πιθανοτικά μοντέλα φυσικών κινδύνων. Εκτίμηση επικινδυνότητας σε μία και σε πολλαπλές θέσεις. Καμπύλες και επιφάνειες τρωτότητας για ένα στοιχείο και για κλάσεις στοιχείων. Εκτίμηση απωλειών βάσει καθολικών ή τοπικών δεδομένων. Ανάλυση αποφάσεων. Προτιμήσεις διακινδύνευσης χρήστη.	5×3=15
5	Εφαρμογές	Παρουσίαση εφαρμογών και επίλυση ασκήσεων. Κτίριο ή γέφυρα, 2×3=6 ταμειυτήρας, θαλάσσια κατασκευή.	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- να λαμβάνουν υπόψη με ορθολογικό τρόπο τις αβεβαιότητες κατά τον σχεδιασμό έργων πολιτικού μηχανικού συμπεριλαμβανομένων δομοστατικών, υδραυλικών και γεωτεχνικών κατασκευών,
- να υπολογίζουν την πιθανότητα αστοχίας ενός σύνθετου έργου πολιτικού μηχανικού,
- να σχεδιάζουν μια κατασκευή ή άλλο σύνθετο σύστημα με αποδεκτή πιθανότητα αστοχίας,
- να εκτιμούν την διακινδύνευση κατασκευών και υποδομών υπό περιβαλλοντικές και ανθρωπογενείς δράσεις,
- να λαμβάνουν ορθολογικές αποφάσεις υπό αβέβαια δεδομένα.

Αστικά Οδικά Δίκτυα

Περιγραφή Μαθήματος

Το Μάθημα εντάσσεται στο πρόγραμμα Μαθημάτων του 8ου εξαμήνου. Είναι υποχρεωτικό για τους σπουδαστές της κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου. Οι παραδόσεις του μαθήματος αφορούν στο Σχεδιασμό των Αστικών Οδικών Συστημάτων και ειδικότερα των Ισόπεδων και Ανισόπεδων Κόμβων, της Σηματοδότησης, της Σήμανσης και των Χώρων Στάθμευσης. Περιλαμβάνει επίσης τη διεξαγωγή θέματος εξαμήνου σχετικά με τη στάθμευση σε αστική περιοχή. Το πρόγραμμα προβλέπει 4 εβδομαδιαίες ώρες θεωρίας και ασκήσεων. Στις ώρες των ασκήσεων αναπτύσσονται παραδείγματα εφαρμογών και γενικά υποβοηθείται η κατανόηση του αντικειμένου του μαθήματος. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει σαφής διάκριση Θεωρίας - Ασκήσεων αφού κατά τη θεωρία δίνονται παραδείγματα ασκήσεων και κατά τις ασκήσεις λύνονται απορίες σχετικά με τη θεωρία. Οι σπουδαστές αποτελούν ένα τμήμα.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικοί ορισμοί. Αστικά συστήματα μεταφορών. Συστήματα ρύθμισης κυκλοφορίας σε αστικά δίκτυα. Στάθμευση και κυκλοφορία.	1×4=4
2	Κυκλοφοριακή Ικανότητα και Σηματοδότηση Οδικού Δικτύου	Εισαγωγή-Προϋποθέσεις Σηματοδότησης Ορισμοί - Βασικές Έννοιες Σηματοδότησης Ροή Κορεσμού Σηματοδότηση δύο φάσεων: Υπολογισμός Ροής Κορεσμού Απολ. Χρόνος και Ενδιάμεσος Χρόνος Πρασίνου Υπολογισμός Κρίσιμων Ομάδων Λωρίδων Υπολογισμός Σηματοδότησης Μεμονωμένου Κόμβου και Σηματοδότηση σε Κόμβο μορφής T με πεζούς Συντονισμένη Σηματοδότηση κατά μήκος μιας αρτηρίας Συστήματα Σηματοδότησης σε Δίκτυα Μη Σηματοδοτούμενοι Κόμβοι	5×4=20
3	Στάθμευση	Εισαγωγή- Χαρακτηριστικά Στάθμευσης Χαρακτηριστικά Στάθμευσης- Έρευνες Διάταξη - Χαρακτηριστικά Χώρων Στάθμευσης Πολυόροφοι Σταθμοί Αυτοκινήτων - Σταθμοί Λεωφορείων Έρευνες - Κατασκευή - Συντήρηση Λειτουργία & Εκμετάλλευση Χώρων Στάθμευσης Σχεδιασμός Υπαίθριου Χώρου Στάθμευσης Έρευνα Χαρακτηριστικών Στάθμευσης παρά το Κράσπεδο Οικονομικά Στοιχεία Χώρων Στάθμευσης	5×4=20
4	Σήμανση	Πινακίδες Σήμανσης & Παροδική Σήμανση Διαγράμμιση Οδοστρωμάτων & Υπολογισμός Πινακίδων Σήμανσης	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τους κύριους τύπους σηματοδότησης, σήμανσης και στάθμευσης,
- συνειδητοποιούν τη δυνατότητα βελτίωσης της κυκλοφοριακής ροής μέσα από τον έλεγχο της κυκλοφορίας και τη διαχείριση της στάθμευσης,
- κατανοούν τη σημασία των αναλυτικών προτύπων για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών σηματοδότησης και της ύπαρξης κανονισμών για το σχεδιασμό χώρων και συστημάτων στάθμευσης,
- αναπτύσσουν βασικά πρότυπα σηματοδότησης και στάθμευσης,
- υπολογίζουν με χρήση προτύπων τα βασικά χαρακτηριστικά ελέγχου σηματοδότησης και στάθμευσης.

Βραχομηχανική - Σήραγγες

Περιγραφή Μαθήματος

Βραχομηχανική: εξέλιξη και εφαρμογές. Βράχος και Βραχομάζα. Οι ασυνέχειες και η επιρροή τους στη συμπεριφορά της βραχομάζας. Συστήματα ταξινομήσεως (Deere, RMR, NGI, GSI). Επί τόπου εντατική κατάσταση βραχομάζας. Φυσικά χαρακτηριστικά, μηχανική συμπεριφορά και κριτήρια αστοχίας άρρηκτου

βράχου και βραχομάζας. Ευστάθεια βραχωδών πρανών. Θεμελιώσεις σε βραχομάζα. Σήραγγες: Κατανομές τάσεων και παραμορφώσεων γύρω από βαθιές και αβαθείς σήραγγες υπό ελαστικές και ελαστοπλαστικές συνθήκες. Μηχανισμοί χαλαρώσεως της βραχομάζας, καμπύλες συγκλίσεως-αποτόνωσεως, αρχές της μεθόδου NATM, προσωρινή υποστήριξη σηράγγων και αλληλεπίδραση με τη βραχομάζα. Μηχανική διάνοιξη σηράγγων (TBM). Πιέσεις επί των μονίμων επενδύσεων σηράγγων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Βραχομηχανική: Εισαγωγή	Εξέλιξη και εφαρμογές Βραχομηχανικής. Βράχος και Βραχομάζα	1×4=4
2	Επιτόπου τάσεις	Επικρατούσες επιτόπου τάσεις σε σχέση με τις τεκτονικές κ.α. συνθήκες και με το βάθος. Μέθοδοι προσδιορισμού των επιτόπου τάσεων	1×4=4
3	Άρρηκτο πέτρωμα (βράχος)	Φυσικά χαρακτηριστικά, μηχανική συμπεριφορά (αντοχή-παραμορφωσιμότητα) και κριτήρια αστοχίας άρρηκτου πετρώματος (βράχου). Ταξινόμηση.	1×4=4
4	Βραχομάζα	Οι ασυνέχειες και η επιρροή τους στη συμπεριφορά της βραχομάζας. Φυσικά χαρακτηριστικά, μηχανική συμπεριφορά (αντοχή-παραμορφωσιμότητα) και κριτήρια αστοχίας της βραχομάζας. Συστήματα ταξινομήσεως (RMR, NGI, GSI).	1×4=4
5	Ευστάθεια βραχωδών πρανών	Ευστάθεια των βραχωδών πρανών (Ολίσθηση κατά επίπεδο, σφήνα ή κυκλική επιφάνεια). Συντελεστής ασφαλείας. Επίδραση του υπόγειου ύδατος και του σεισμού.	2×4=8
6	Εκσκαψιμότητα και θεμελιώσεις	Μέθοδοι εκσκαφής της βραχομάζας. Εκτίμηση της εκσκαψιμότητας με βάση τα χαρακτηριστικά της βραχομάζας (αντοχή, ασυνέχειες, τεμαχισμός). Εμπειρικά συστήματα. Μέθοδοι και προβλήματα θεμελιώσεων σε βραχώδεις σχηματισμούς. Φέρουσα ικανότητα.	1×4=4
7	Σήραγγες: Εισαγωγή	Εισαγωγή : Ιστορικό, Συμβατική (NATM) και Μηχανική (TBM) Εκσκαφή	1×4=4
8	Καμπύλες Σύγκλισης αποτόνωσης	Καμπύλες Σύγκλισης-Αποτόνωσης	1×4=4
9	Καμπύλες Σύγκλισης αποτόνωσης	Μέθοδος μείωσης της εσωτερικής πίεσης ή του E σε 2D αναλύσεις	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
10	Μέθοδος NATM	Μέθοδος NATM (εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αγκύρια πλαίσια, πολλαπλές φάσεις)	1×4=4
11	Αριθμητικές Μέθοδοι	Αριθμητικές Μέθοδοι Υπολογισμού (Επίδειξη PHASE2)	1×4=4
12	Φορτία στην τελική επένδυση	Φορτία στην τελική επένδυση	1×4=4
13	Ευστάθεια Μετώπου Σηράγγων	Ευστάθεια Μετώπου Σηράγγων	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τα θέματα που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά αντοχής και παραμορφωσιμότητας των πετρωμάτων και της συμπεριφοράς τους στην κατασκευή των τεχνικών έργων με ιδιαιτερότητα στις σήραγγες,
- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της μελέτης διάνοιξης σηράγγων και τις κυριότερες τεχνολογίες κατασκευής σηράγγων,
- επιλύουν με χρήση Προγραμμάτων Η/Υ θεμάτων βραχομηχανικής (ευστάθεια πρανών, θεμελιώσεις, εκσκαψιμότητα) καθώς και διάνοιξης σηράγγων.

Γεφυροποιία Ι

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγική, αρχές και κριτήρια σχεδιασμού φορέα γέφυρας, γενική διάταξη, επιλογή και σύνθεση στατικού συστήματος, βάθρα γεφυρών, τρόποι και είδη θεμελιώσεων γεφυρών, θέματα αισθητικής διαμόρφωσης.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στη γεφυροποιία	Εισαγωγική, αρχές και κριτήρια σχεδιασμού φορέα γέφυρας, γενική διάταξη, επιλογή και σύνθεση στατικού συστήματος, βάθρα γεφυρών, τρόποι και είδη θεμελιώσεων γεφυρών, θέματα αισθητικής διαμόρφωσης	12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Προσδιαγραφές μελέτης και φορτία οδικών γεφυρών και συνδυασμοί ΟΚΑ και ΟΚΛ	Κανονιστικό πλαίσιο μελέτης γεφυρών, φορτία γεφυρών σύμφωνα με το EN 1991, οριακές καταστάσεις και συνδυασμοί σύμφωνα με το EN 19901	4
3	Χαλύβδινες και σύμμικτες γέφυρες: Ανάλυση και διαστασιολόγηση σε ΟΚΑ	Μόρφωση μεταλλικών γεφυρών Δομικά υλικά Πλάκα καταστρώματος, διαδοκίδες Προσομοιώματα και μέθοδοι ανάλυσης χαλύβδινων και σύμμικτων γεφυρών Έλεγχοι ΟΚΑ και ΟΚΛ Κύρτωση πλακών Ευστάθεια σε φάσεις λειτουργίας και κατασκευής Κόπωση Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	36

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές που εφαρμόζονται στη μόρφωση ανωδομής, υποδομής και θεμελίωσης γεφυρών,
- μορφώνουν γέφυρες από χάλυβα ή σύμμικτη κατασκευή,
- προσδιορίζουν τα φορτία οδικών γεφυρών με βάση τους Ευρωκώδικες,
- διακρίνουν τις μεθόδους ανάλυσης και τις φάσεις κατασκευής σχετικών έργων,
- ελέγχουν τα μέλη χαλύβδινων και σύμμικτων γεφυρών σε διάφορες χρονικές στιγμές με βάση τους Ευρωκώδικες 3 και 4

Διαχείριση Πλημμυρικού Κινδύνου

Περιγραφή Μαθήματος

[Δεν υπάρχουν πληροφορίες]

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στις πλημμύρες	Κατηγορίες πλημμυρών. Φυσικό πλαίσιο. Πιθανοτικό πλαίσιο. Ευάλωτες σε πλημμύρες περιοχές. Επιπτώσεις.	1×4=4
2	Υδρολογία πλημμυρών	Κατανομές μεγίστων βροχοπτώσεων. Όμβριες καμπύλες. Κατάρτιση υετογράμματος σχεδιασμού. Εκτίμηση απωλειών. Συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα. Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού	4×4=16

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
3	Υδραυλική πλημμυρών	Θραύση φράγματος. Διόδευση πλημμυρικού κύματος. Ροή σε πλημμυρικά πεδία.	3×4=12
4	Διαχείριση πλημμυρών	Έργα διαχείρισης πλημμυρών. Κατασκευαστικά και μη κατασκευαστικά μέτρα. Το πλημμυρικό καθεστώς στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Οδηγία 2007/60	3×4=12
5	Υπολογιστικά εργαλεία	Χρήση λογισμικών ανοικτού κώδικα για την κατάρτιση χαρτών πλημμυρικής επικινδυνότητας και διακινδύνευσης σύμφωνα με την οδηγία 2007/60. HER-RAS. HEC-HMS	2×4=8

Εγγειοβελτιωτικά Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στα Εγγειοβελτιωτικά Έργα στα πλαίσια σχεδιασμού, λειτουργικότητας και διαχείρισης των αρδευτικών έργων, κυρίως αρδευτικών δικτύων. Δίνεται έμφαση στις ανάγκες σε αρδευτικό νερό και συστήματα διανομής του, τις μεθόδους άρδευσης, την προέλευση και ποιότητα του αρδευτικού νερού και εδαφών. Αναπτύσσονται τα αντλιοστάσια για χρήση σε αρδευτικά δίκτυα, οι μετρητές ροής, οι μέθοδοι διαχείρισης αρδευτικού νερού, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και η νομοθεσία διαθεσιμότητας απαιτούμενων πόρων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικές έννοιες και ορισμοί. Σύντομο ιστορικό και γενική περιγραφή μελετών και έργων άρδευσης. Προκαταρκτικές έρευνες για τη μελέτη εγγειοβελτιωτικού έργου - τεχνικογεωργοοικονομική μελέτη	
2	Καλλιέργειες και αρδεύσεις	Περιγραφή σχέσης καλλιέργειας, εδάφους και ατμόσφαιρας. Ανάπτυξη μεθόδων μέτρησης και εκτίμησης της ωφέλιμης για τις καλλιέργειες εδαφικής υγρασίας, περιγραφή ριζικού συστήματος καλλιεργειών - απομύζηση εδαφικής υγρασίας. Μέθοδοι εκτίμησης εξατμισοδιαπνοής (θεωρητικές και εμπειρικές) της καλλιέργειας αναφοράς. Στάδια βλάστησης, συντελεστής καλλιέργειας και εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας.	3
3	Ανάγκες σε αρδευτικό νερό	Μεθοδολογία υπολογισμού αναγκών σε αρδευτικό νερό, δόσης, εύρους, διάρκειας και αποδοτικότητας άρδευσης. Αντιμετώπιση των	3

		επιπλέον αναγκών λόγω αλατότητας του εδάφους καθότι αποτελεί σημαντικό μέτρο ανθεκτικότητας των καλλιεργειών.	
4	Παροχή σχεδιασμού αρδευτικών δικτύων	Παροχή σχεδιασμού δικτύων κατά τα συστήματα διανομής αρδευτικού νερού με συνεχή ροή, εκ περιτροπής και ελεύθερη ζήτηση (πιθανοτική θεώρηση).	3
5	Μέθοδοι επιφανειακής άρδευσης	Θεμελιώδεις αρχές και υπολογιστικές μέθοδοι απαραίτητες για το σχεδιασμό επιφανειακής άρδευσης με κατάκλυση (οριζόντιες λωρίδες και λεκάνες), περιορισμένη διάχυση (επικλινείς λωρίδες) και αυλάκια (ανοικτά και φραγμένα στο πέρας). Έλεγχος επάρκειας και εκτίμησης των χαρακτηριστικών ροής στην εδαφική επιφάνεια. Αποτίμηση υπολογιστικών μεθόδων και συστημάτων επαναχρησιμοποίησης απορροής που προέρχεται από την επιφανειακή άρδευση.	6
6	Συστήματα καταιονισμού	Συστήματα καταιονισμού που αφορούν την ομοιομορφία κατανομής του αρδευτικού νερού, τους ποικίλους τύπους συστημάτων (φορητούς, ημιφορητούς, μόνιμους, κλπ), τη μεταφορά τους (χειροκίνητη, ρυμουλκούμενη, σταθερά, κλπ), τα μέλη τους (αντλίες, κύριες γραμμές άρδευσης, γραμμές άρδευσης, εκτοξευτήρες, κλπ) και την οργάνωση εργοταξίου. Έμφαση δίνεται στους υδραυλικούς υπολογισμούς που είναι απαραίτητοι για το σχεδιασμό, τον έλεγχο επάρκειας και την εκτίμηση των χαρακτηριστικών ροής αγωγών ατομικού και συλλογικού δικτύου καταιονισμού. Επίσης γίνεται αναφορά σε ειδικά συστήματα καταιονισμού για περιβαλλοντική προστασία, εφαρμογή λιπασμάτων, χημικών και υγρών αποβλήτων. Αποτίμηση διαφόρων ειδών λειτουργίας των συστημάτων (π.χ. διακοπτόμενης, συνεχούς κίνησης, κλπ).	6
7	Τοπική και στάγδην άρδευση	Μέθοδοι τοπικής άρδευσης: στάγδην, υπόγεια άρδευση, άρδευση με σιντριβάνι και ψεκάσμο. Μέλη συστήματος κατανομής αρδευτικού νερού (π.χ. διανεμητές, σταλλακτήρες, μικροεκτοξευτήρες,) σε ότι αφορά την τεχνολογία και την υδραυλική τους. Ομοιομορφία κατανομής αρδευτικού νερού, διατάξεις άρδευσης, υδραυλικοί υπολογισμοί απαραίτητοι για το σχεδιασμό, τον έλεγχο επάρκειας και την εύρυθμη λειτουργία των αγωγών συγκεκριμένου δικτύου λόγω μεταφοράς πολύ μικρών παροχών με εντεινόμενα τα προβλήματα των εμφράξεων. Συστήματα ελέγχου υδραυλικού φορτίου με αμιγώς αρδευτικό νερό αλλά και με ανάμιξη χημικών και λιπασμάτων (π.χ. αντλητικές εγκαταστάσεις, φίλτρα καθαρισμού, εξοπλισμός έκχυσης χημικών, συσκευές αποτροπής ανάστροφης ροής, μετρητές παροχής και πίεσης, αυτοματισμοί κλπ). Διαχείριση και αποτίμηση.	6
8	Αντλίες στα αρδευτικά συστήματα καλλιεργειών	Περιγραφή τυπικών παραμέτρων και χαρακτηριστικών απόδοσης δύο ή περισσότερων αντλιών συνδεδεμένων σε σειρά ή παράλληλα. Επιπτώσεις αλλαγών ταχύτητας και διαμέτρου πτερυγίων στην απόδοση αντλίας. Υπολογισμοί καμπυλών απόδοσης αντλίας και αρδευτικού συστήματος που απαιτούνται για τον προσδιορισμό	3

υδραυλικού φορτίου και παροχής λειτουργίας αντλίας ή συστήματος αντλιών. Κριτήρια επιλογής καταλληλότερης αντλίας ή συνδυασμού αντλιών για το αρδευτικό σύστημα καλλιέργειας.

9	Προέλευση και ποιότητα αρδευτικού νερού- περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Περιγραφή επιφανειακών υδατικών πόρων για άρδευση καλλιέργειας (ποταμοί, λίμνες, εγκαταστάσεις διανομής οργανισμών χρηστών νερού, βιομηχανικά και αγροτικά ακάθαρτα νερά και αστικά λύματα), υπόγεια νερά (υπόγειοι υδροφορείς) και αρδευτικά φρέατα (μέλη και κατασκευή). Συνθήκες καταλληλότητας και κριτήρια ποιότητας αρδευτικού νερού (π.χ. αλατότητα, τοξικότητα, περιεκτικότητα σε ανταλλάξιμο νάτριο, βιοκτόνα, ανθρακικά ανιόντα, αιωρούμενα υλικά) καθώς και συστήματα ταξινόμησης σχετικά με την καταλληλότητα. Παροχτετευτικότητα υδατικών πόρων και βελτίωση εδαφών (ταξινόμηση και χρήση βελτιωτικών). Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και νομοθεσία αρδευτικού νερού ιδιαίτερα σε ότι αφορά την αιγιαλίτιδα ζώνη και την οικειοποίησή του.	3
10	Μετρητές ροής στα αρδευτικά συστήματα	Μέθοδοι και συσκευές μέτρησης παροχής στα αρδευτικά συστήματα και τους ανοικτούς αγωγούς. Παροχές και σχεδιασμός των συσκευών μέτρησης σε ειδικές εφαρμογές (π.χ. υπερηχητικοί μετρητές με και χωρίς εφαρμογή φαινομένου Doppler, σωλήνες Pitot, κλπ).	3
11	Στραγγίσεις και στραγγιστικά συστήματα	Ορισμός, αναγκαιότητα και παράγοντες επηρεασμού της αποστράγγισης (στράγγισης). Στράγγιση από επιφάνεια εδάφους και ριζοστρώματος καλλιεργειών. Στράγγιση επιφανειακών νερών με δίκτυα τάφρων και στράγγιση ριζοστρώματος με υπόγειους κλειστούς στραγγιστικούς αγωγούς-δίκτυα υποστράγγισης. Σχεδιασμός δικτύων στράγγισης (διάταξη, μέγιστη παροχή, βάθος, ισαποχή, διαστασιολόγηση και τεχνικά έργα). Σχεδιασμός υπό συνθήκες σταθεράς ροής (μέθοδος ισοδύναμου βάθους) και ασταθούς ροής (εξίσωση Boussinesq και μέθοδος βαθμιαίας διαδοχής σταθερών καταστάσεων). Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών στράγγισης (σωληνωτοί αγωγοί και στραγγιστικές τάφροι). Άντληση νερού στράγγισης (σχεδιασμός, λειτουργία και συντήρηση). Ανακούφιση υδροφόρου ορίζοντα ή αρτεσιανού φρέατος (σχεδιασμός, κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση και διάθεση νερού). Οικονομικά, νομοθετικά και περιβαλλοντικά θέματα. Ροή επιστροφής και απομάκρυνση λυμάτων.	6

Μαθησιακοί Στόχοι

- Εξοικείωση με τη σχέση καλλιέργεια, έδαφος και ατμόσφαιρα.
- Εκτίμηση εξατμισοδιαπνοής καλλιέργειας με θεωρητικές και εμπειρικές μεθόδους.
- Υπολογισμός αναγκών σε αρδευτικό νερό, ειδική παροχή, δόση, εύρος και διάρκεια άρδευσης.
- Σχεδιασμός παροχών αρδευτικών δικτύων σύμφωνα με τα συστήματα διανομής αρδευτικού νερού.
- Εφαρμογή μεθόδων άρδευσης: επιφανειακή, καταιονισμός και τοπική (στάγδην άρδευση).
- Σχεδιασμός αρδευτικών δικτύων.

- Εξοικείωση με την προέλευση και ποιότητα αρδευτικού νερού και εδαφών-κριτήρια καταλληλότητας.
- Σχεδιασμός και λειτουργικότητα αρδευτικών αντλιών.
- Μετρητές ροής στα αρδευτικά συστήματα.
- Διαχείριση αρδευτικού νερού και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από αρδευτικά έργα.

Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα

Περιγραφή Μαθήματος

Πέρα από μια εισαγωγή για τους τύπους φραγμάτων και των συμπαρομαρτούντων έργων, το ενδιαφέρον εστιάζεται στα γεω-φράγματα, και στα γεωτεχνικά θέματα που καθορίζουν την ανάλυση, το σχεδιασμό και την κατασκευή τους: η διήθηση νερού, η στατική και η σεισμική ευστάθεια των πρηνών τους, οι καθιζήσεις, η συμπύκνωση των υλικών τους επιτόπου και τα φίλτρα και στραγγιστήρια που εμπεριέχουν.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Τύποι φραγμάτων – συμπαρομαρτούντα έργα	Βασικοί ορισμοί. Αναφορά σε τύπους φραγμάτων (βαρύτητας, τοξωτά, γεω-φράγματα, RCC, κλπ) και στα συμπαρομαρτούντα έργα τους (υπερχειλιστές, εκκενωτές πυθμένα, κλπ).	2×3=6
2	Γεω-φράγματα	Περιγραφή των διαφορετικών τύπων γεω-φραγμάτων, από απόψεως υλικών και περιορισμών ανάλογα με τις επιτόπου συνθήκες. Αριθμητική προσομοίωση κατασκευής γεω-φράγματος	1×3=3
3	Υδατική ροή διαμέσου του εδάφους	Εισαγωγή: 1Δ ροή (Darcy) και εξίσωση Bernoulli. 2Δ και 3Δ ροή (Laplace). Δίκτυα ροής. Αριθμητική προσομοίωση διήθησης σταθερής ροής.	2×3=6
4	Στατική ευστάθεια πρηνών γεω-φραγμάτων	Βασικοί ορισμοί. Μέθοδοι ανάλυσης με λωρίδες, αναλύσεις ενεργών και ολικών τάσεων. Έλεγχοι: πέρας κατασκευής, σταθερή διήθηση, απότομος καταβιβασμός στάθμης ταμιευτήρα. Υπολογιστική εκτίμηση συντελεστών ασφαλείας	3×3=9
5	Σεισμική ευστάθεια πρηνών γεω-φραγμάτων	Σεισμοί σχεδιασμού, Ψευδο-στατική ανάλυση, επιλογή σεισμικού συντελεστή, μέθοδος ολισθαίνοντας στερεού και εκτίμηση μετατοπίσεων. Υπολογιστική εκτίμηση συντελεστών ασφαλείας και μετατοπίσεων. Αριθμητική προσομοίωση σεισμικής φόρτισης γεω-φράγματος	3×3=9

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Κατασκευαστικά θέματα γεω-φραγμάτων	Περιορισμός απωλειών ταμιευτήρα, συμπύκνωση αργιλικού πυρήνα και κελυφών, σχεδιασμός φίλτρων και στραγγιστηρίων	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

Πέρα από μια εισαγωγή για τους τύπους φραγμάτων και των συμπαραομαρτούντων έργων, το ενδιαφέρον εστιάζεται στα γεω-φράγματα, και στα γεωτεχνικά θέματα που καθορίζουν την ανάλυση, το σχεδιασμό και την κατασκευή τους: η διήθηση νερού, η στατική και η σεισμική ευστάθεια των πρανών τους, οι καθιζήσεις, η συμπύκνωση των υλικών τους επιτόπου και τα φίλτρα και στραγγιστήρια που εμπεριέχουν.

Ειδικά Κεφάλαια Γεωμετρικού Σχεδιασμού Οδών

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στο γεωμετρικό σχεδιασμό ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων και σχεδιασμός τους σε επίπεδο προμελέτης, με χρήση Η/Υ σε ψηφιακό περιβάλλον. Επιδιώκεται η γνωριμία και εξοικείωση των φοιτητών με σύγχρονες διαδικασίες σχεδιασμού οδών καθώς και η ανάπτυξη κριτικής σκέψης, αλλά και σύνθεσης γνώσεων από τη βιβλιογραφία για τη διατύπωση συγκεκριμένων προτάσεων – λύσεων σε βασικά θέματα ελέγχου οδικής ασφάλειας.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Υψομετρική διαμόρφωση οδού	Υψομετρική διαμόρφωση επιφάνειας οδού, κλίση προσέγγισης σε περιοχές κόμβων.	1×4=4
2	Στοιχεία αστικής οδοποιίας	Θέματα αστικής οδοποιίας (ήπια κυκλοφορία, shared space, κλπ.).	1×4=4
3	Ισόπεδοι κόμβοι (συμβατικοί)	Τύποι ισόπεδων κόμβων, οριζοντιογραφία, μηκοτομή, οριογραμμές, ορατότητα σε συμβατικούς ισόπεδους κόμβους, στοιχεία διαρρύθμισης, νησίδες, μικρή και μεγάλη σταγόνα.	1×4=4
4	Ισόπεδοι κόμβοι (κυκλικοί)	Τύποι, οριζοντιογραφία, μηκοτομή, διαμορφώσεις, ορατότητα σε κυκλικούς κόμβους, στοιχεία λειτουργικής ανάλυσης.	1×4=4
5	Ανισόπεδοι κόμβοι	Τύποι, κριτήρια επιλογής, λειτουργική περιοχή κόμβου, αποστάσεις, ισορροπία λωρίδων, στοιχεία πλέξης, συνδετήριο – διανεμητήριο οδόστρωμα, έξοδοι – είσοδοι σε συνδετήριους κλάδους, ορατότητα, γεωμετρικός σχεδιασμός οριζοντιογραφίας – μηκοτομής – διατομών	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		(αρτηρίας και συνδετήριων κλάδων, έξοδοι σε καμπύλες, είσοδοι, μήκη κλάδων, λωρίδες επιτάχυνσης - επιβράδυνσης).	
6	Παρόδιος εξοπλισμός οδού	Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων κατά EN1317.	1×4=4
7	Παρόδιος εξοπλισμός οδού	Συστήματα παθητικής προστασίας κατά EN12767, στοιχεία οριζόντιας – κατακόρυφης σήμανσης.	1×4=4
8	Ειδικά θέματα προσδιορισμού κρίσιμων γεωμετρικών παραμέτρων	Προσδιορισμός κρίσιμων γεωμετρικών παραμέτρων με βάση δυναμικά στοιχεία οχήματος, μεταβαλλόμενες κλίσεις, 3D ορατότητες.	1×4=4
9	Ανθρώπινος παράγοντας στο σχεδιασμό οδών	Ανθρώπινος παράγοντας στο σχεδιασμό οδών.	1×4=4
10	Έλεγχος οδικής ασφάλειας	Εισαγωγή στον έλεγχο οδικής ασφάλειας, διαδικασία, στάδια ελέγχου, ελεγκτές οδικής ασφάλειας, διενέργεια, εκπόνηση ελέγχου οδικής ασφάλειας σε αστικό αυτοκινητόδρομο.	2×4=8
11	Επανάληψη	Επανάληψη – παράδοση θέματος.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- Συμμετέχουν στην εκπόνηση σχεδιασμού οδού και κόμβων με χρήση Η/Υ σε επίπεδο προμελέτης
- Αξιολογούν βασικά προβλήματα οδικής ασφάλειας προτείνοντας σχετικές βελτιώσεις σε υπό μελέτη ή υφιστάμενα οδικά τμήματα.

Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές

Περιγραφή Μαθήματος

Η ύλη του μαθήματος πραγματεύεται τον Σχεδιασμό Κατασκευών από Χάλυβα με μέλη από διατομές ψυχρής ελάσεως. Στόχος του μαθήματος είναι ο υπολογισμός της ενεργού διατομής με βάση το Μέρος 1.3 του EC3 και των αντοχών μελών ψυχρής έλασης για διάφορες καταπονήσεις. Επίσης, υπολογίζονται οι αντοχές χαλυβδοφύλλων και συνδέσεων μεταξύ μελών ψυχρής έλασης. Παρουσιάζεται επίσης η εξασφάλιση διαφραγματικής λειτουργίας στέγης με χρήση των χαλυβδοφύλλων και κατάλληλων μέσων σύνδεσης σύμφωνα με τις κανονιστικές διατάξεις του EC3-Μέρος 1.3.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Μόρφωση φορέων από μεταλλικές διατομές ψυχρής έλασης.	2
2	Κράτυνση χάλυβος	Βασικό και αυξημένο όριο διαρροής, Ασκήσεις	4
3	Ενεργός διατομή	Τοπικός λυγισμός – Ενεργός διατομή – Ιδιότητες. Διατομές C και Z με ενισχύσεις άκρων – Κανονιστικές διατάξεις EC3-Μέρος 1.3, Ασκήσεις	12
4	Χαλυβδόφυλλα	Χαλυβδόφυλλα ,Κανονιστικές διατάξεις EC3- Μέρος 1.3, Ασκήσεις	6
5	Λυγισμός μελών	Καμπτικός, Στρεπτοκαμπτικός, Πλευρικός Λυγισμός μελών, Ασκήσεις	6
6	Συνδέσεις	Κοχλιωτές, πριτσινωτές, συγκολλητές, ηλεκτροπόντες, Ασκήσεις	6
7	Τεγίδες	Κανονιστικές διατάξεις EC3- Μέρος 1.3, Ασκήσεις	8
8	Στρέψη	Ανοικτές, κλειστές διατομές, Ασκήσεις	4
9	Διαφραγματική λειτουργία	Διαφραγματική λειτουργία, Εφαρμογές	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν την ενεργό διατομή και τα αντίστοιχα μεγέθη αντοχών σε διατομές ψυχρής έλασης με βάση τον EC3-Μέρος 1.3,
- υπολογίζουν την φέρουσα ικανότητα μελών από διατομές ψυχρής έλασης για διάφορες απλές και σύνθετες καταπονήσεις,
- να σχεδιάζουν φορείς με μέλη από ελαφρές μεταλλικές διατομές ψυχρής έλασης και συνδέσεις σύμφωνα με τις κανονιστικές διατάξεις του EC3-Μέρος 1.3.

Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας

Περιγραφή Μαθήματος

Το σύστημα διαχείρισης έργων του IPMA (Μέθοδοι έναρξης, συντονισμού, επίλυσης προβλημάτων, ελέγχου και ολοκλήρωσης έργων) & τα πρότυπα διαχείρισης έργων ISO 21500:2012, ISO 21504:2015 και ΕΛΟΤ1429. Προχωρημένες μέθοδοι χρονικού προγραμματισμού (RSM, Κρίσιμη αλυσίδα, Monte Carlo). Βασική εκμάθηση λογισμικού (Primavera, MS-Project). Στατιστικός έλεγχος ποιότητας: κίνδυνος παραγωγού, κίνδυνος ιδιοκτήτη, κριτήρια συμμορφώσεως, καμπύλες ελέγχου (διαγράμματα Shewhart, διαγράμματα αθροιστικών αποκλίσεων, CuSum).

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Βασικές έννοιες	Ορισμός της Ποιότητας, Διαφορά Ποιότητας και Κατηγορίας. Το κόστος της Ποιότητας. Τα εργαλεία της Ποιότητας.	3
2	Σύστημα Διαχείρισης της Ποιότητας (ΣΔΠ)	Σύνθεση και Τεκμηρίωση ΣΔΠ κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001. Η διαχείριση της ποιότητας του τεχνικού έργου. Το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ). Η δημιουργία ΠΠΕ για τεχνικό έργο. Προβλήματα εφαρμογής ΠΠΕ σε εργοληπτική επιχείρηση.	9
3	Οι υποδομές της ποιότητας	Τυποποίηση / Πρότυπα, Μετρολογία , Αξιολόγηση της Συμμόρφωσης. Ο Κανονισμός 305/2011/ΕΕ και η σήμανση CE στα προϊόντα δομικών κατασκευών. Η διασύνδεση των Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας, Διαχείρισης Ασφάλειας και Υγείας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος στο τεχνικό έργο.	9
4	Κριτήρια συμμορφώσεως	Κίνδυνος παραγωγού, κίνδυνος ιδιοκτήτη, δειγματοληψίες, έλεγχοι με ιδιοχαρακτηριστικά, έλεγχοι με μεταβλητές, καμπύλες λειτουργίας	6
5	Διαγράμματα Shewhart	Παραγωγή υπό στατιστικό έλεγχο, διαγράμματα μέσης τιμής, διαγράμματα εύρους. Όρια άμεσης ενέργειας, όρια προειδοποίησης.	6
6	Διαγράμματα αθροιστικών αποκλίσεων CuSum	Αποκλίσεις από την τιμή στόχο, εκτίμηση μεταβλητότητας, γραμμές λήψης αποφάσεων. Σύγκριση δ/των Shewhart- CuSum. Συχνότητα δειγματοληψίας.	6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- εφαρμόζουν συστήματα διαχείρισης έργων,
- υπολογίζουν τα χρονικά στοιχεία έργων με σύγχρονες μεθόδους,
- κατανοούν τη διαφορά στις παραδοχές των διαφορετικών μεθόδων χρονικού προγραμματισμού,
- χρησιμοποιούν τις βασικές λειτουργίες εμπορικών λογισμικών,
- κατανοούν και σχεδιάζουν κριτήρια συμμορφώσεως ανάλογα με τον αποδεκτό κίνδυνο ιδιοκτήτη ή/και τον ανεκτό κίνδυνο παραγωγού,
- παρακολουθούν την πορεία μιας παραγωγής ή μιας διαδικασίας και παρεμβαίνουν εγκαίρως για άρουν τα αίτια που οδηγούν την παραγωγή εκτός στατιστικού ελέγχου.

Μιγαδική Ανάλυση

Περιγραφή Μαθήματος

Εκμάθηση των εισαγωγικών εννοιών και μεθόδων της Μιγαδικής Ανάλυσης.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγικές Έννοιες	Μιγαδικοί αριθμοί. Άλγεβρα μιγαδικών αριθμών, στερεογραφική προβολή, τοπολογία του \mathbb{C} , ακολουθίες μιγαδικών αριθμών. Αναλυτικές συναρτήσεις.	1×4=4
2	Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης-Στοιχειώδεις συναρτήσεις	Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης, εξισώσεις Cauchy-Riemann, αρμονικές και συζυγείς, αρμονικές συναρτήσεις. Στοιχειώδεις συναρτήσεις. Η εκθετική συνάρτηση, τριγωνομετρικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές των, μιγαδικοί λογάριθμοι.	2×4=8
3	Μιγαδική ολοκλήρωση.	Μιγαδική ολοκλήρωση. Επικαμπύλια ολοκληρώματα, θεώρημα Cauchy και εφαρμογές. Θεώρημα Liouville, αρχή μεγίστου και λήμμα του Schwartz.	2×4=8
4	Δυναμοσειρές-Σειρές Laurent	Σειρές: Σειρές αναλυτικών συναρτήσεων, δυναμοσειρές, θεώρημα Cauchy-Taylor. Σειρές Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα.	2×4+2=10
5	Θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων και εφαρμογές	Ταξινόμηση ανωμάτων σημείων, θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων και εφαρμογές.	2×4=8
6	Αρχή του ορίσματος και θεώρημα Rouche. Μερόμορφες συναρτήσεις	Αρχή του ορίσματος και θεώρημα Rouche. Μερόμορφες συναρτήσεις, θεώρημα Mittag-Leffler. Αρμονικές συναρτήσεις. Βασικές ιδιότητες αρμονικών συναρτήσεων, ολοκληρωτικός τύπος του Poisson.	1×4+2=6
7	Σύμμορφη απεικόνιση	Σύμμορφη απεικόνιση. Μετασχηματισμοί Mobius, θεώρημα απεικόνισης του Riemann, μετασχηματισμός Schwarz-Christoffel. Εφαρμογές της σύμμορφης απεικόνισης.	2×4=8

Ξύλινες Κατασκευές

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσεται η θεωρία και οι εφαρμογές για τον έλεγχο και το σχεδιασμό δομικών μελών και φορέων από ξύλο, στις οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας, σύμφωνα με τον ΕΚ5, αλλά και με τις παραδοσιακές ελληνικές τεχνικές.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Ξύλο και περιβάλλον: Η φωτοσύνθεση και ο κύκλος του ξύλου. Η χρήση της δομικής ξυλείας από την προϊστορία μέχρι σήμερα. Δομή - Ιδιότητες του ξύλου. Δομική ξυλεία – Δομικά μέλη Κλάσεις λειτουργίας και κλάσεις διάρκειας φόρτισης	3×2=6
2	Έλεγχοι διατομών	Έλεγχοι διατομών υπό τάσεις σε μια κύρια διεύθυνση (εφελκυσμός-θλίψη-κάμψη-διάτμηση-στρέψη). Έλεγχοι διατομών υπό συνδυασμό τάσεων ή υπό γωνία ως προς τη διεύθυνση των ινών.	2×2=2
3	Έλεγχοι μελών	Στύλοι και λυγισμός μεμονωμένων μελών και μελών πλαισίων Δοκοί καμπύλες, ή μεταβλητού σχήματος, ή με απότμηση	3×2=6
4	Συνδέσεις	Φέρουσα ικανότητα μεταλλικού συνδέσμου, τύπου βλήτρου. Ήλκοι, δίκαρφα. Συνδέσεις με βίδες και με ηλοφόρες πλάκες Συνδέσεις με μπουλόνια και διατμητικά ενθέματα	5×2=10
5	Λειτουργικότητα	Υπολογισμός ολίσθησης συνδέσμων και έλεγχος παραμορφώσεων. Έλεγχος δονήσεων	2×2=4
6	Σύνθετες διατομές	Συγκολλημένες δοκοί και δοκοί με μεταλλικούς συνδέσμους Σύνθετα και δικτυωτά υποστυλώματα	3×2=6
7	Παραδοσιακές κατασκευές	Ζευκτά χωρίς μεταλλικούς συνδέσμους.	1×2=2
8	Διαφράγματα τοίχων (πάνελ)	Με ελαφρύ ξύλινο σκελετό ή από CLT.	2×2=4
9	Συντήρηση και επισκευή από βλάβες	Σεισμός, πυρκαγιά. Βλάβες και επισκευές ξύλινων φορέων. Ανθεκτικότητα στο χρόνο.	1×2=2
10	Βοηθητικές Κατασκευές	Ξυλότυποι, ικριώματα, υποστηλώσεις, προσωρινές αντιστηρίξεις	1×2=2
11	Θέματα λεπτομερειών	Κόμβοι, στηρίξεις, αρθρώσεις, αντιανέμια, θεμελιώσεις.	1×2=2

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές και το κανονιστικό πλαίσιο για την μελέτη ξύλινων κατασκευών

- υπολογίζουν έναν ξύλινο φορέα (να διαστασιολογούν και να ελέγχουν μέλη, συνδέσεις, υποφορείς, και να συντάσσουν τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών)

Οπλισμένο Σκυρόδεμα III

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσεται η θεωρία του οπλισμένου σκυροδέματος υπό σεισμικές δράσεις (κατακόρυφα φορτία), καθώς και ειδικότερα θέματα Δομοστατικού Μηχανικού ώστε μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο σπουδαστής να είναι σε θέση να διαστασιολογήσει και να οπλίσει φορείς από οπλισμένο σκυρόδεμα υπό σεισμικές δράσεις. Η διδασκαλία περιλαμβάνει τόσο τα θέματα της συμπεριφοράς των αντίστοιχων στοιχείων, όσο και τις σχετικές κατασκευαστικές διατάξεις.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Η λογική του Α/Σ σχεδιασμού	1×4=4
2	Συμπεριφορά υλικών	Το σκυρόδεμα και ο χάλυβας υπό ανακυκλιζόμενη/εναλλασσόμενη ένταση. Συνάφεια υπό σεισμικές δράσεις	1×4=4
3	Παθολογία - Βλάβες	Βλάβες φορέων από Ο.Σ. ύστερα από σεισμούς.	1×4=4
4	Πλαστιμότητα	Πλαστιμότητες καμπυλοτήτων και μετακινήσεων. Γενική και τοπική πλαστιμότητα. Παράγοντες επηρεάζοντες την πλαστιμότητα. Περίσφιγξη.	1×4=4
5	Δοκοί	Δοκοί υπό σεισμική ένταση	1×4=4
6	Υποστυλώματα	Υποστυλώματα υπό σεισμική ένταση.	1×4=4
7	Τοιχώματα	Τοιχώματα υπό σεισμική ένταση.	1×4=4
8	Εφαρμογές	Σχεδιασμός μελών Ο.Σ. υπό σεισμικές δράσεις.	1×4=4
9	Αγκυρώσεις - κόμβοι	Αγκυρώσεις και υπερκαλύψεις ράβδων. Περιορισμός μέγιστης διαμέτρου ράβδου που διέρχεται διαμέσου κόμβων δοκών-υποστυλωμάτων. Ακεραιότητα κόμβων.	2×4=8
10	Θλιπτήρας - Ελκυστήρας	Σχεδιασμός με βάση τα προσομοιώματα θλιπτήρα-ελκυστήρα. Βραχύς πρόβολος, υψίκορμες δοκοί.	2×4=8
11	Παραμορφώσεις	Οριακές καταστάσεις λειτουργικότητας. Υπολογισμός βελών κάμψεως. Στιγμιαία και μακροχρόνια βέλη. Απαλλακτικές διατάξεις.	1×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν την συμπεριφορά του οπλισμένου σκυροδέματος υπό σεισμικές δράσεις
- κατανοούν την σημασία των κατασκευαστικών διατάξεων, καθώς και την φυσική σημασία των προσομοιωμάτων σχεδιασμού,
- υπολογίζουν μια πλαισιωτή κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα υπό σεισμικές δράσεις (να σπλίζουν, να συντάσσουν σχέδια ξυλοτύπων, τομές, κτλ.) υπό συνήθεις δράσεις
- υπολογίζουν στοιχεία για τα οποία δεν ισχύει η παραδοχή επιπεδότητας διατομής.

Πλαστική Ανάλυση Φορέων

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα αυτό αφορά την συστηματική διδασκαλία της συμπεριφοράς των κατασκευών στην πλαστική περιοχή αφού η πλαστική θεώρηση αποτελεί την βάση όλων των σύγχρονων κανονισμών σχεδιασμού.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Σπουδαιότητα της πλαστικής θεώρησης	Πλεονεκτήματα πλαστικής έναντι ελαστικής ανάλυσης. Έννοια της ανακατανομής δυνάμεων. Πλαστιμότητα. Σύνδεση της πλαστικής θεώρησης με τους Κανονισμούς Χάλυβα, Σκυροδέματος και Αντισεισμικούς Κανονισμούς.	4
2	Πλαστική καθαρή κάμψη	Πλαστική Κάμψη. Ορθογωνική Διατομή. Διατομή από χάλυβα και σκυρόδεμα. Δοκός τυχαίας διατομής.	4
3	Πλαστική κάμψη με αξονικό φορτίο	Επιρροή του αξονικού φορτίου. Επιφάνειες αλληλεπίδρασης. Αποφόρτιση.	4
4	Επιρροή διάτμησης στην πλαστική συμπεριφορά	Πλαστική κάμψη με διάτμηση.	4
5	Βήμα προς βήμα ελαστοπλαστική ανάλυση	Πλαστική άρθρωση μηδενικού μήκους. Χρησιμοποίηση της Στατικής I και II για την βήμα προς βήμα ελαστοπλαστική ανάλυση ισοστατικών και υπερστατικών φορέων. Διερεύνηση των αναπτυσσόμενων μετατοπίσεων πριν την κατάρρευση.	4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Η ΑΔΕ στην ελαστοπλαστική ανάλυση	Διατύπωση ΑΔΕ στην ελαστοπλαστική ανάλυση. Στατικά αποδεκτή κατανομή ροπών. Κινηματικά αποδεκτοί μηχανισμοί.	4
7	Θεωρήματα πλαστικής οριακής ανάλυσης	Αναλογική φόρτιση. Απόδειξη και σημασία των θεωρημάτων άνω και κάτω ορίου. Σπουδαιότητα κάτω ορίου στον σχεδιασμό των κατασκευών. Σύνδεση με κανονισμούς σκυροδέματος και χάλυβα. Θεώρημα μοναδικότητας. Ιδιότητες του φορτίου καταρρεύσεως.	4
8	Εύρεση του φορτίου καταρρεύσεως	Ανεξάρτητοι μηχανισμοί. Μέθοδος επαλληλίας των μηχανισμών. Εφαρμογές στην εύρεση του φορτίου καταρρεύσεως πλασιακών κατασκευών.	4
9	Βέλτιστος πλαστικός σχεδιασμός	Βέλτιστος πλαστικός σχεδιασμός. Γραφική επίλυση.	4
10	Υπολογιστική ελαστοπλαστική βήμα προς βήμα ανάλυση	Μη γραμμική ανάλυση υλικού. Ανάπτυξη μεθόδου-υπολογιστικά βήματα. Ελαστοπλαστικό Μητρώο Στιβαρότητας (Νόμος πλαστικής ροής). Θέμα Εξαμήνου. Εισαγωγή στους τρόπους προσομοίωσης (συγκεντρωμένη, κατανεμημένη πλαστικότητα).	4
11	Θεώρηση Συγκεντρωμένης Πλαστικότητας	Συγκεντρωμένη Πλαστικότητα. Βασικές έννοιες. Απλό και γενικευμένα κριτήρια διαρροής.	4
12	Θεώρηση Κατανεμημένης Πλαστικότητας	Κατανεμημένη Πλαστικότητα. Εισαγωγή, διαφορά με την συγκεντρωμένη πλαστικότητα. Υπολογισμός ακραίων δράσεων.	4
13	Αριθμητικές και προγραμματιστικές τεχνικές στην μη γραμμική ανάλυση	Αριθμητικές τεχνικές στην υπολογιστική ελαστοπλαστική ανάλυση. Υπολογισμός του Εφαπτομενικού Μητρώου Στιβαρότητας. Μέθοδος Newton - Raphson.	2
14	Δυναμική πλαστική ανάλυση	Μοντέλο διατμητικού προβόλου με πλαστική συμπεριφορά. Διατύπωση και επίλυση των εξισώσεων κίνησης. Παρουσίαση αποτελεσμάτων και σχολιασμός για κατασκευές υπό σεισμική φόρτιση.	2

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές της πλαστικής συμπεριφοράς των ραβδωτών κατασκευών,
- αντιλαμβάνονται την έννοια της κατάρρευσης και τις βασικές στατικές αρχές που την διέπουν,
- δομούν τους μηχανισμούς κατάρρευσης σε ραβδωτές κατασκευές,
- προσδιορίζουν με το χέρι αλλά και με υπολογιστικά εργαλεία το φορτίο κατάρρευσης πλασιών.

Περιγραφή Μαθήματος

Η ύλη του μαθήματος πραγματεύεται την Ευστάθεια δομικών στοιχείων με αναφορά στις κατασκευές από χάλυβα. Στόχος του μαθήματος είναι ο υπολογισμός κρίσιμων φορτίων και μηκών λυγισμού θλιβόμενων στοιχείων ή κρίσιμων ροπών καμπτόμενων δοκών και μέσω αυτών των αντίστοιχων αντοχών. Εξετάζεται η επιρροή αρχικών ατελειών και των παραμενουσών τάσεων στις αντοχές αυτές. Μελετάται επίσης η ευστάθεια δομικών μελών πλαισίων, ή μη, υποκείμενων συγχρόνως σε θλίψη και κάμψη. Προσδιορίζονται οι αντοχές πολυμελών θλιβόμενων στοιχείων και η επιρροή της διατμητικής παραμόρφωσης στην ευστάθειά τους. Τα θεωρητικά αποτελέσματα συνδέονται σε κάθε περίπτωση με τις κανονιστικές διατάξεις του EC3.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή, Διαφορική εξίσωση ισορροπίας θλιβόμενης ράβδου, παραδείγματα.	Μορφές αστάθειας θλιβόμενων ράβδων. Ισορροπία 2ης τάξης (παραμορφωμένη κατάσταση) αξονικά θλιβόμενων ράβδων. Η επιρροή ελαστικών στηρίξεων στο κρίσιμο φορτίο. Υπολογισμός κρίσιμων φορτίων και των αντίστοιχων μηκών λυγισμού	6
2	Επίπεδα πλαίσια	Κρίσιμα φορτία και μήκη λυγισμού σε επίπεδα πλαίσια	3
3	Θλίψη και κάμψη ραβδωτών φορέων	Μελετάται η επιρροή της αξονικής θλιπτικής δύναμης στη φέρουσα ικανότητα μιας δοκού υπό σύγχρονα καμπτικά φορτία.	3
4	Μέθοδος γωνιών στροφής	Ανάπτυξη της μεθόδου γωνιών στροφής σε πλαίσια με σύγχρονο κάμψη και αξονικά θλιβόμενα μέλη. Εφαρμογές σε παραδείγματα πλαισίων. Υπολογισμός κρίσιμων φορτίων και μηκών λυγισμού.	6
5	Επιρροή ατελειών	Διαφορική εξίσωση ισορροπίας θλιβόμενων στοιχείων με ατέλεια (εκκεντρότητα φορτίου, αρχική παραμόρφωση)	3
6	Παραμένουσες τάσεις	Μελετάται η επιρροή παραμενουσών τάσεων στην αντοχή θλιβόμενων στοιχείων	3
7	Κανονιστικές διατάξεις	Θεωρητικά αποτελέσματα-κανονιστικές διατάξεις EC3. Εφαρμογές	3
8	Πλευρικός λυγισμός	Σύστημα διαφορικών εξισώσεων ισορροπίας καμπτόμενων δοκών στη παραμορφωμένη κατάσταση ισορροπίας. Υπολογισμός κρίσιμης καμπτικής ροπής. Σχεταισμός θεωρητικών αποτελεσμάτων με κανονιστικές διατάξεις του EC3.	6
9	Σύνθετα Υποστυλώματα	Η επιρροή της διατμητικής παραμόρφωσης στη φέρουσα ικανότητα υποστυλωμάτων. Συσχετισμός θεωρητικών αποτελεσμάτων με τις	6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		κανονιστικές διατάξεις του EC3. Παραδείγματα ελέγχου σύνθετων υποστυλωμάτων με εφαρμογή του EC3.	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν κρίσιμα φορτία καμπτικού λυγισμού και τα αντίστοιχα μήκη λυγισμού, αξονικά θλιβόμενων ράβδων, μέλη πλαισίων ή μη,
- εκτιμούν την επιρροή γεωμετρικών ατελειών, παραμενουσών τάσεων και διατμητικής παραμόρφωσης μιας διατομής μέλους, στη φέρουσα ικανότητα αξονικά θλιβόμενων στοιχείων,
- αντιληφθούν την σχέση της θεωρίας καμπτικού και πλευρικού λυγισμού με τις κανονιστικές διατάξεις του EC3, που αντιμετωπίζει αυτά τα φαινόμενα καθώς επίσης και να εφαρμόζουν τη διαδικασία ελέγχου σύνθετων υποστυλωμάτων που προτείνει ο EC3.

Σιδηροδρομική Τεχνική

Περιγραφή Μαθήματος

Σημασία του σιδηροδρόμου. Επιτρεπόμενα φορτία. Κανονισμοί φορτίων. Επιδομή, υλικά επιδομής, σιδηροτροχιές, στρωτήρες, σύνδεσμοι, έρμα. Στατική και δυναμική καταπόνηση της επιδομής, υπολογισμοί. Χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής, γεωμετρικός σχεδιασμός. Αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις. Υποδομή: επιχώματα, ορύγματα, αποστράγγιση. Σιδηροδρομικά οχήματα. Επιβατικά και φορτηγά οχήματα. Περιτυπώματα, έλξη, σύνθεση συρμών. Σιδηροδρομικοί σταθμοί. Εμπορευματικές σιδηροδρομικές μεταφορές. Σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις διακίνησης φορτίων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Σημασία του σιδηροδρόμου. Επιτρεπόμενα φορτία. Στατική και δυναμική καταπόνηση της επιδομής, υπολογισμοί. Κανονισμοί φορτίων.	1×4=4
2	Επιδομή	Επιδομή, υλικά επιδομής, σιδηροτροχιές, στρωτήρες, σύνδεσμοι, έρμα. Περιτυπώματα.	2×4=8
3	Κύλιση-Αλλαγές	Κύλιση, Αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις (θεωρία και ασκήσεις).	2×4=8
4	Έλξη και Σηματοδότηση	Έλξη, σύνθεση συρμών, σηματοδότηση.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
5	Χάραξη	Χάραξη σιδηροδρομικής γραμμής. Γεωμετρικός σχεδιασμός 3×4=12 (θεωρία και ασκήσεις).	
6	Υποδομή	Υποδομή: επιχώματα, ορύγματα, αποστράγγιση. Ειδικές 3×4=12 κατασκευές (θεωρία και ασκήσεις).	
7	Σιδ. οχήματα - Εμπορευματικές σιδ. μεταφορές	Σιδηροδρομικά οχήματα. Σιδηροδρομικοί σταθμοί. 1×4=4 Εμπορευματικές σιδηροδρομικές μεταφορές. Σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις διακίνησης φορτίων (Θεωρία).	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές σχεδιασμού των σιδηροδρομικών συστημάτων για θέματα χάραξης, τυπικών διατομών, αλλαγών, σηματοδότησης, κλπ καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά σιδηροδρομικών σταθμών και οχημάτων,
- συνειδητοποιούν την αλληλεπίδραση υποδομής-επιδομής και τη λειτουργία του συστήματος των σιδηροδρόμων,
- κατανοούν τη σημασία της ορθής χάραξης σιδηροδρομικής γραμμής και των επιπτώσεων που αυτή έχει στη λειτουργία των σιδηροδρόμων (στροφές, αλλαγές, υπερύψωση, επιδομή),
- δομούν ένα πλήρες μοντέλο κατασκευής και λειτουργίας ενός σιδηροδρομικού συστήματος,
- υπολογίζουν την καταπόνηση της σιδηροδρομικής γραμμής ανάλογα με τον τύπο και τα χαρακτηριστικά του διερχόμενου τροχαίου υλικού, την υπερύψωση σε καμπύλη, τις τάσεις στην διεπιφάνεια τροχού-σιδηροτροχιάς, τις τάσεις που η επιδομή μεταφέρει στην υποδομή, την ρύθμιση της σηματοδότησης κα.

Σύμμικτες Κατασκευές

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στο σχεδιασμό δομικών στοιχείων αποτελούμενων από δύο διαφορετικά δομικά υλικά, χάλυβα και οπλισμένο σκυρόδεμα. Ανάλυση και διαστασιολόγηση σύμμικτων δομικών στοιχείων (δοκοί, πλάκες, υποστυλώματα), έλεγχοι στις οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας με βάση τους Ευρωκώδικες και ειδικότερα τον Ευρωκώδικα 4, μόρφωση κτιρίων με σύμμικτα δομικά στοιχεία.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Μόρφωση κτιρίων με σύμμικτα δομικά στοιχεία, αρχές λειτουργίας φορέων από διαφορετικά υλικά: δομικό χάλυβα – οπλισμένο σκυρόδεμα	2
2	Δομικά υλικά	Προδιαγραφές δομικών υλικών σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 4: Δομικός χάλυβας – σκυρόδεμα – οπλισμός σκυροδέματος – κοχλίες - χαλυβδόφυλλα	2
3	Σύμμικτες δοκοί: Ανάλυση και διαστασιολόγηση σε ΟΚΑ	Προσδιορισμός αδρανειακών μεγεθών, μέθοδοι ανάλυσης, οριακές ροπές με ελαστική και πλαστική ανάλυση, αντοχή σε τέμνουσα, διατμητική σύνδεση για τις οριακές καταστάσεις αστοχίας.	16
4	Σύμμικτες δοκοί: Διαστασιολόγηση σε ΟΚΛ	Προσδιορισμός και έλεγχοι βελών, έλεγχοι ρηγμάτωσης και ταλαντώσεων σε σύμμικτες δοκούς για τις οριακές λειτουργικότητας. Φάσεις κατασκευής. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	8
5	Σύμμικτες πλάκες: Ανάλυση και διαστασιολόγηση	Τύποι σύμμικτων πλακών, τρόποι κατασκευής, έλεγχοι σε ΟΚΑ και ΟΚΛ. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	8
6	Σύμμικτα υποστυλώματα: Ανάλυση και διαστασιολόγηση	Τύποι σύμμικτων υποστυλωμάτων, προσδιορισμός αδρανειακών μεγεθών, πλαστικά εντατικά μεγέθη, αλληλεπίδραση ροπών - αξονικών δυνάμεων, έλεγχοι λυγισμού, κατασκευαστικές λεπτομέρειες	12
7	Συμπεριφορά έναντι πυρκαγιάς	Συμπεριφορά δομικών υλικών σύμμικτων κατασκευών σε υψηλές θερμοκρασίες, μέθοδοι ελέγχου με βάση το χρόνο πυραντίστασης, το φορτίο ή τον τρόπο κατασκευής, προσεγγιστικοί μέθοδοι ελέγχου σύμμικτων δοκών, πλακών και υποστυλωμάτων	4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τη συμπεριφορά στοιχείων και φορέων από διαφορετικά δομικά υλικά,
- μορφώνουν κτίρια και άλλου τύπου έργα από συνδυασμό χάλυβα και σκυροδέματος,
- διακρίνουν τις μεθόδους ανάλυσης και τις φάσεις κατασκευής σχετικών έργων,
- ελέγχουν δοκούς, πλάκες, υποστυλώματα από σύμμικτη κατασκευή με βάση τον Ευρωκώδικα 4.

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα έχει ως στόχο την εξοικείωση των φοιτητών στις βασικές γνώσεις των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) μέσα από τη θεωρητική τεκμηρίωση αλλά και την πρακτική τους εξάσκηση σε θέματα ενδιαφέροντος. Τα βασικά αντικείμενα που θα διδαχτούν περιλαμβάνουν: την συλλογή των δεδομένων, μέσα, πηγές και τεχνολογίες την διαχείριση των δεδομένων, τεχνικές, προβολικά συστήματα, Βάσεις Δεδομένων την χαρτογραφική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, χάρτες, γραφήματα κτλ την βασικές διαδικασίες ανάλυσης των δεδομένων τόσο σε διανυσματική μορφή όσο και σε και σε μορφή κανάβου.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στη Γεωπληροφορική	Συλλογή δεδομένων, μέσα, πηγές και τεχνολογίες, διαχείριση δεδομένων, τεχνικές, προβολικά συστήματα, Βάσεις Δεδομένων χαρτογραφική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, χάρτες, γραφήματα κτλ, βασικές διαδικασίες ανάλυσης των δεδομένων τόσο σε διανυσματική μορφή όσο και σε και σε μορφή κανάβου.	21
2	Εφαρμογές ΣΓΠ στο αντικείμενο του Πολιτικού μηχανικού	Εξαγωγή φυσιογραφικών χαρακτηριστικών λεκάνης απορροής Χωρική ολοκλήρωση σημειακών μεταβλητών (IDW, kriging, cokriging). Χωρική κατανομή ηλιακής ακτινοβολίας. Εκτίμηση στερεοαπορροής. Υλοποίηση μοντέλου στο model builder. Εκτίμηση πλημμυρικών μεγεθών. Εξαγωγή υδρογραφήματος με τη μέθοδο των ισοχρόνων καμπυλών	12

Μαθησιακοί Στόχοι

- Κατανόηση της χωρικής διάστασης των περιβαλλοντικών μεταβλητών.
- Εκτίμηση χωρικών μεγεθών.
- Κατασκευή χαρτών.
- Χρήση προγραμμάτων ΣΓΠ.

Σχεδιασμός Αστικών Συγκοινωνιών

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στις βασικές συνιστώσες του προβλήματος του Σχεδιασμού των αστικών συγκοινωνιών. Ο Σχεδιασμός των Αστικών Συγκοινωνιών με βάση την ανάλυση των αναγκών του επιβατικού κοινού λαμβάνοντας υπόψη τεχνοοικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς περιορισμούς. Καθορισμός

των προδιαγραφών για την παροχή συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης. Διαδικασίες δρομολόγησης. Έννοιες και μέθοδοι κοστολόγησης.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Χαρακτηριστικά των μεταφορικών μέσων μαζικής μεταφοράς (σιδηροδρόμων, τραμ, λεωφορείων, τρόλεϊ). Αστικές συγκοινωνίες.	1×3=3
2	Σχεδιασμός συστημάτων αστικών συγκοινωνιών	Σχεδιασμός Συστημάτων Αστικών Συγκοινωνιών-Βασικοί ορισμοί - Πρακτική σημασία. Συνοπτική παρουσίαση της διαδικασίας επιλογής του τύπου των μοντέλων υπολογισμού που χρησιμοποιούνται σε διάφορα στάδια του σχεδιασμού: εκτίμηση των μελλοντικών αναγκών. Έρευνα προέλευσης -προορισμού –Περιοχή μελέτης- Ζώνες – Δείγμα –Ερωτηματολόγια-Οι έρευνες προέλευσης προορισμού στην Αθήνα. Παρουσίαση και συζήτηση.	2×3=6
3	Προδιαγραφές συστήματος αστικών συγκοινωνιών	Δομή εξυπηρέτησης (που)-Περιοχή εξυπηρέτησης -Κάλυψη - Απλότητα γραμμής -Μήκος γραμμής- Αλληλοεπικάλυψη γραμμών - Τρόπος σχεδιασμού -(νέες γραμμές, επεκτάσεις, καταργήσεις, τροποποιήσεις)-Επίπεδο εξυπηρέτησης (πως)-Ώρες λειτουργίας- Συχνότητα δρομολογίων - Πληρότητα/χωρητικότητα-Στάσεις (απόσταση, θέση)-Μετεπιβιβάσεις-Αξιοπιστία λειτουργίας Άνεση και ασφάλεια επιβάτη-Συντήρηση οχημάτων-Στάσεις-στέγαστρα- Πληροφόρηση και προώθηση-Εκπαίδευση προσωπικού- Χωρητικότητα οχήματος- Προτεραιότητα στα Μ.Μ.Μ-Κόμιστρο-Δομή κομίστρου -Πολιτική κομίστρου-Τρόπος συλλογής.	3×3=9
4	Το γενικό σχέδιο λεωφορειακών γραμμών στην Αθήνα	Ο σχεδιασμός των λεωφορειακών γραμμών της Αθήνας. Η φιλοσοφία, οι εναλλακτικές λύσεις, τα ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια αξιολόγησης των λύσεων. Παρουσίαση και συζήτηση της λύσης, προβλήματα εφαρμογής.	2×3=6
5	Νέες τεχνολογίες στις αστικές συγκοινωνίες	Νέες Τεχνολογίες στις Αστικές Συγκοινωνίες -συστήματα υποβοήθησης του οδηγού –τεχνολογία οχημάτων- συστήματα πληροφόρησης- συστήματα τιμολόγησης - συστήματα αυτόνομης οδήγησης- Last mile - first mile problem- «Κοινόχρηστα» οχήματα-οι επιπτώσεις	1×3=3
6	Μάθημα πεδίου	Επίσκεψη στο Κέντρο ελέγχου του ΟΑΣΑ	1×3=3
7	Δρομολόγηση	Δρομολόγηση Λεωφορειακών Γραμμών-Καθορισμός συχνότητας- Πίνακας δρομολογίων. Καθορισμός προσωπικού (οδηγών) και οχημάτων.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
8	Τιμολόγηση	Έννοιες και μέθοδοι κοστολόγησης: πρότυπα κόστους, καθορισμός κόστους λειτουργίας, θέματα τιμολογιακής πολιτικής. Συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Εμπορική Διαχείριση.	1×3=3
9	Παρουσίαση/Εξέταση θέματος	Παρουσίαση/Εξέταση θέματος	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις προδιαγραφές και τον τρόπο σχεδιασμού των αστικών συγκοινωνιών,
- συνειδητοποιούν τη πραγματικότητα και τις συνέπειες των προτάσεων του μελετητή στο σχεδιασμό των αστικών συγκοινωνιών με την παράθεση πολυάριθμων παραδειγμάτων,
- κατανοούν τις διαδικασίες σχεδιασμού, λειτουργίας και διαχείρισης των αστικών συγκοινωνιών,
- αναλύουν και δομούν τον τρόπο σκέψης με βάση τις ανάγκες του επιβατικού κοινού και τους τεχνοοικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς περιορισμούς,
- υπολογίζουν και εφαρμόζουν τους κανονισμούς για το σχεδιασμό των αστικών συγκοινωνιών.

Τεχνικά Υλικά II

Περιγραφή Μαθήματος

Υλικά και σχεδιασμός Διαδικασία Σχεδιασμού Βασικές ιδιότητες υλικών (Βάρος-Πυκνότητας, Δυσκαμψία – Μέτρο Ελαστικότητας, Αντοχή, Διαρροή, Ολκιμότητα, Πλαστιμότητα). Σχεδιασμός βάσει ιδιοτήτων. Δόνηση, παλινδρόμηση, περιστροφή, κυκλική φόρτιση. Σχεδιασμός βάσει θραύσης. Θερμικές ιδιότητες και συμπεριφορά. Σχεδιασμός βάσει θερμικής συμπεριφοράς. Ανθεκτικότητα και Διάβρωση. Σχεδιασμός βάσει ανθεκτικότητας. Αειφορία υλικών και κατασκευών. Δείκτες αειφορίας. Σχεδιασμός για την αειφορία.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Υλικά - Οργάνωση υλικών και διεργασιών - Σχεδιασμός και υλικά	Υλικά – Διεργασίες –Ιδιότητες και Σχεδιασμός. Οργάνωση των υλικών και των διεργασιών, σχέση ιδιοτήτων και διεργασιών, διαγράμματα ιδιοτήτων των υλικών, διαχείριση πληροφορίας. Διαδικασία σχεδιασμού, δεδομένα υλικού και σχεδιασμού, μελέτες περιπτώσεων. Ασκήσεις.	2×3=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Βάρος και δυσκαμψία	Βασικές ιδιότητες, διαγράμματα υλικών και ιδιοτήτων, παράμετροι και χαρακτηριστικά που καθορίζουν τις ιδιότητες, ρύθμιση πυκνότητας και Ε. Ασκήσεις.	1×3=3
3	Σχεδιασμός βάσει δυσκαμψίας	Τυπικές λύσεις σε ελαστικά προβλήματα. Δείκτες ελαστικού σχεδιασμού, καθορισμός ορίων και δεικτών σχεδιασμού σε διαγράμματα, μελέτες περιπτώσεων. Ασκήσεις.	1×3=3
4	Μετά την ελαστικότητα: πλαστικότητα, διαρροή & ολκιμότητα	Αντοχή, έργο πλαστικής παραμόρφωσης, ολκιμότητα. Μέτρηση. Διαγράμματα. Εμβάθυνση (παράμετροι και χαρακτηριστικά). Ρύθμιση και προσαρμογή της αντοχής. Ασκήσεις.	1×3=3
5	Κάμψη και σύνθλιψη: σχεδιασμός βάσει αντοχής	Τυπικές λύσεις σε πλαστικά προβλήματα. Δείκτες πλαστικού σχεδιασμού – σχεδιασμός για τη διαρροή, καθορισμός ορίων και δεικτών σχεδιασμού σε διαγράμματα, μελέτες περιπτώσεων. Ασκήσεις.	1×3=3
6	Θραύση και δυσθραυστότητα: σχεδιασμός βάσει αντοχής & δυσθραυστότητας	Αντοχή – Δυσθραυστότητα, βασικές αρχές θραυστομηχανικής. Μέτρηση. Διαγράμματα. Εμβάθυνση (παράμετροι και χαρακτηριστικά). Ρύθμιση και προσαρμογή. Ασκήσεις.	1×3=3
7	Δόνηση, παλινδρόμηση και περιστροφή: κυκλική φόρτιση, βλάβη και αστοχία	Ταλάντωση-Συντονισμός. Συντελεστής απόσβεσης. Κόπωση. Διαγράμματα. Εμβάθυνση (παράμετροι και χαρακτηριστικά). Ρύθμιση και προσαρμογή. Ασκήσεις.	1×3=3
8	Σχεδιασμός βάσει θραύσης	Τυπικές λύσεις σε προβλήματα θραύσης. Δείκτες σχεδιασμού – ασφαλής σχεδιασμός έναντι θραύσης, καθορισμός ορίων και δεικτών σχεδιασμού σε διαγράμματα, μελέτες περιπτώσεων. Ασκήσεις.	1×3=3
9	Σχεδιασμός βάσει θερμικής συμπεριφοράς	Βασικές θερμικές ιδιότητες, διαγράμματα υλικών και ιδιοτήτων, Εμβάθυνση: παράμετροι και χαρακτηριστικά που καθορίζουν τις θερμικές ιδιότητες, ρύθμιση και προσαρμογή θερμικών ιδιοτήτων. Σχεδιασμός για την αξιοποίηση των θερμικών ιδιοτήτων. Ασκήσεις.	1×3=3
10	Φθορά και Ανθεκτικότητα. Σχεδιασμός βάσει ανθεκτικότητας	Φθορά και υποβάθμιση υλικών. Οξειδωση, Ευφλεκτότητα, Φωτο-υποβάθμιση. Μηχανισμοί οξειδωσης. Αντίσταση στη φθορά. Διάβρωση, Εμβάθυνση στους μηχανισμούς. Αντιδιαβρωτική προστασία, μέθοδοι ελέγχου. Ασκήσεις	1×3=3
11	Βιωσιμότητα (Αειφορία) δομικών υλικών και κατασκευών	Υπολογισμός αποτυπώματος άνθρακα κατά την παραγωγή υλικών και τη χρήση τις (κατασκευή-λειτουργία-συντήρηση). Θερμική συμπεριφορά και απόδοση. Αειφορία και σχεδιαστικός χρόνος	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		ζωής. Εξοικονόμηση ενέργειας, αξιοποίηση αποβλήτων και ανακύκλωση. Οικονομική αποτίμηση αειφορίας. Συμμόρφωση με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για την κλιματική αλλαγή.	
12	Θέμα σχεδιασμού-επανασχεδιασμού	Παρουσίαση Θέματος	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους που καθορίζουν τις ιδιότητες των υλικών,
- γνωρίζουν την παραγωγική διαδικασία, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες προηγμένων υλικών,
- εντοπίζουν τις κρίσιμες για τον σχεδιασμό ιδιότητες των υλικών,
- διακρίνουν τις διεργασίες παραγωγής και ενσωμάτωσης των υλικών στην κατασκευή που ενδέχεται να περιορίζουν την απόδοση τους,
- υπολογίζουν δείκτες σχεδιασμού υλικών,
- γνωρίζουν τις παραμέτρους που χαρακτηρίζουν την αειφορία των κατασκευών,
- υπολογίζουν δείκτες αειφορίας των κατασκευών,
- κατανοούν τις έννοιες και τους μηχανισμούς φθοράς των υλικών,
- υπολογίζουν θεωρητικά κρίσιμα μεγέθη σχεδιασμού χρόνου ζωής των κατασκευών.

Τεχνική Σεισμολογία

Περιγραφή Μαθήματος

Η κατανόηση της εδαφικής σεισμικής κίνησης και των παραμέτρων της καθώς και της επίδρασής τους στην απόκριση των κατασκευών. Καθορισμός των σεισμικών παραμέτρων σχεδιασμού με θεώρηση ντετερμινιστικών και πιθανοτικών προσομοιωμάτων της σεισμικής διέγερσης.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Τύποι και χαρακτηριστικές παράμετροι ρηγμάτων. Μεγέθη, σχέσεις μεταξύ μεγεθών, εμπειρικές σχέσεις μεταξύ μεγέθους και παραμέτρων του ρήγματος.	1×4=4
2	Εδαφική κίνηση και σχετικοί δείκτες	Δίκτυα και καταγραφές της εδαφικής κίνησης. Βάσεις δεδομένων και επιταχυνσιογραφήματα. Δείκτες σχετιζόμενοι με το εύρος, την	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		διάρκεια, το συχνοτικό και το ενεργειακό περιεχόμενο των καταγραφών. Χρήση του λογισμικού SEISMOSIGNAL	
3	Σεισμοί κοντινού πεδίου	Φαινόμενο κατευθυντικότητας. Παλμοί κατευθυντικότητας και επιπτώσεις στην σεισμική απόκριση των κατασκευών.	1×4=4
4	Προσομοιώματα πρόβλεψης εδαφικής κίνησης	Παράμετροι και προσομοιώματα πρόβλεψης εδαφικής κίνησης επόμενης γενεάς, Boore-Atkinson, Chiou-Young, Cambell-Borzogna, Abrahamson-Silva. Νόμοι εξασθένισης για τον ελλαδικό χώρο κατά Theodoulidis, Skarladoudis, Ambraseys	2×4=8
5	Πιθανολογική ανάλυση εκτίμησης σεισμικού κινδύνου	Νόμος Guttenberg-Richter, κατανομή Poisson, φραγμένος νόμος G-R άνω και κάτω, συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας, αθροιστική συνάρτηση κατανομής. Σημειακές, γραμμικές και επιφανειακές πηγές. Σεισμικά σενάρια, ανάδρομη ανάλυση, εκτίμηση μέσου μεγέθους, απόστασης και τυπικής απόκλισης.	3×4=12
6	Φάσμα απόκρισης	Ισοπίθανο και δεσμευμένο φάσμα απόκρισης. Φάσματα κανονισμών ΕΚ8, IBC κλπ.	1×4=4
7	Επίδραση χαρακτηριστικών εδαφικής κίνησης στην απόκριση κατασκευών	Επιπτώσεις των χαρακτηριστικών των καταγραφών μακρινού πεδίου (μεγάλη διάρκεια) και κοντινού πεδίου (παλμοί κατευθυντικότητας) στην ελαστική και ανελαστική συμπεριφορά μονοβαθμίων ταλαντωτών.	1×4=4
8	Τοπικές εδαφικές συνθήκες	Ορισμοί, επιρροή των τοπικών εδαφικών συνθηκών στην διαμόρφωση του σεισμικού κραδασμού, ρευστοποίηση.	1×4=4
9	Σύνθεση χρονοϊστοριών	Κατάστρωση τεχνητών και ημιτεχνητών επιταχυνσιογραφημάτων με την χρήση λογισμικού SEISMOARTIF και SEISMOMATCH. Προσομοίωση παλμών κοντινού πεδίου, σύνθεση με υψίσυχο φασματικό περιεχόμενο και κατάστρωση τεχνητών καταγραφών κοντινού πεδίου.	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις παραμέτρους που καθορίζουν την αναμενόμενη σεισμική εδαφική κίνηση σε εξεταζόμενη θέση,
- εκτιμούν τα χαρακτηριστικά της εδαφικής κίνησης,
- κατανοούν και να αξιολογούν την επίδραση των χαρακτηριστικών της εδαφικής κίνησης στην απόκριση των κατασκευών,
- επιλέγουν με βάση την εξεταζόμενη θέση και την σεισμικότητά της χαρακτηριστικές χρονοϊστορίες εδαφικής κίνησης για δυναμικές αναλύσεις κατασκευών και ελλείψει τούτων να συνθέτουν αντίστοιχα τεχνητά επιταχυνσιογραφήματα,
- υπολογίζουν τις απαιτούμενες σεισμικές φορτίσεις.

Περιγραφή Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι να εξοικειωθούν οι φοιτητές με τις βασικές έννοιες και το νομοθετικό πλαίσιο που διέπουν την κατασκευή κάθε τεχνικού έργου και τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στο σύγχρονο τεχνικό δίκαιο	Εισαγωγή και εννοιολογική αποσαφήνιση των εννοιών του σύγχρονου τεχνικού δικαίου (Building Information Modeling-BIM, Blockchain, smart contracts-IT-Τεχνητή νοημοσύνη)	3
2	Εκτίμηση και Διαχείριση Ακινήτων, και επενδύσεων στην αστική ανάπτυξη και στον σχεδιασμό	Επενδύσεις στην αγορά ακινήτων: σχεδιασμός, αξιολόγηση και χρηματοδότηση, αξίες ακινήτων, διαχείριση γης	3
3	Blockchain	Έννοια και τυπολογία του Blockchain, διεθνείς και ευρωπαϊκές εφαρμογές της τεχνολογίας Blockchain στους τομείς της διακυβέρνησης, της οικονομίας και της ενέργειας. Προσεγγίσεις της επίδρασης της τεχνολογίας Blockchain σε ζητήματα χωρικού σχεδιασμού-νομικές προκλήσεις.	3
4	Χωροταξικό-Πολεοδομικό Δίκαιο & Δίκαιο Περιβάλλοντος	Εννοιολογική αποσαφήνιση χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, επίπεδα και εργαλεία χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, περιβαλλοντική αδειοδότηση, ΜΠΕ, ΑΕΠΟ, περιοχές NATURA 2000, δάση, κυκλική οικονομία και συσχετίσή τους με τις έννοιες του τεχνικού δικαίου, Ν. 4759/20 και Ν. 4685/20.	2×3=6
5	Από τον ΓΟΚ στον ΝΟΚ. Βασικοί ορισμοί	Δομικό έργο, συντελεστής δόμησης, κάλυψη, κτίριο, οικοδομική γραμμή, όρια οικοπέδου, φέρων οργανισμός, ρυθμίσεις για ΑΜΕΑ ή εμποδιζόμενα άτομα.	3
6	Κτιριοδομικός Κανονισμός	Ταξινόμηση των κτιρίων και κατασκευών βάσει χρήσης, ασφάλεια και αντοχή κτιρίων	3
7	Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)	Ενεργειακός σχεδιασμός στον κτιριακό τομέα, βελτίωση ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, εξοικονόμηση ενέργειας και προστασία περιβάλλοντος.	3

8	Ενεργειακά κτίρια	Φυτεμένα δώματα, κανονιστικό πλαίσιο κατασκευής δωμαίων, φυτεμένες στέγες, κατασκευές και φυτεύσεις στους ακάλυπτους χώρους και περιφράξεις.	3
9	Κανονισμός Πυρασφάλειας	Σχέση ΚΕΝΑΚ-Κανονισμού Πυρασφάλειας-NOK	3
10	Το Ελληνικό σύστημα διαχείρισης συμβάσεων και μελετών	Ιστορική αναδρομή. Έννοιες και ορισμοί. Διαδικασίες και κριτήρια ανάθεσης συμβάσεων. Μητρώα μελετητών. Κατηγορίες μελετών και υπηρεσιών. Ανάθεση, σύνταξη και στάδια εκπόνησης μελετών. Προδιαγραφές, κανονισμοί και αμοιβές μελετών. ΜΕΕΠ. ΜΕΚ. Δημοπρασίες και τρόποι υποβολής προσφορών. Συμβατικά τεύχη. Επίβλεψη κατασκευής. Προθεσμίες. Ποινικές ρήτρες. Χρονοδιάγραμμα. Ημερολόγιο. Επιμετρήσεις. Λογαριασμοί. Προκαταβολές. Αναθεώρηση τιμών. Αυξομειώσεις εργασιών. Νέες εργασίες. Ελαττώματα. Έκπτωση Αναδόχου. Διάλυση σύμβασης. Βεβαίωση περάτωσης. Τελική Επιμέτρηση. Προσωρινή και οριστική παραλαβή. Χρόνος εγγύησης. Τελικός λογαριασμός. Επίλυση διαφορών.	3
11	Έξυπνα Συμβόλαια	Εφαρμογές Έξυπνων Συμβολαίων, Σύστημα Διαχείρισης Συμβάσεων Δημοσίων Έργων και Μελετών	
12	Αντιπαροχή οικοπέδου και επισκευή κτιρίου	Διαιρεμένη ιδιοκτησία, οριζόντια και κάθετη. Το σύστημα της αντιπαροχής - Εργολαβικό. Σύσταση οριζόντιων ιδιοκτησιών. Κανονισμός λειτουργίας πολυκατοικίας. Προσύμφωνο και συμβόλαιο αγοράς κτιρίου. Συμβάσεις εργολάβων επισκευής. Ασφάλιση έναντι κινδύνων	3

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές έννοιες και το νομοθετικό πλαίσιο που διέπουν:

- την κατασκευή κάθε τεχνικού έργου,
- τις περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις των έργων,
- την έκδοση οικοδομικών αδειών,
- την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων,
- την ανάθεση συμβάσεων δημοσίων έργων και μελετών,
- τη διαχείριση συμβάσεων δημοσίων έργων και μελετών,
- τις συμβάσεις αντιπαροχής οικοπέδου και επισκευής κτιρίου.

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα αποτελείται από δύο ενότητες. Η πρώτη αφορά στην επεξεργασία του φυσικού νερού για παραγωγή πόσιμου νερού και η δεύτερη αφορά στην επεξεργασία των λυμάτων. Αντικείμενο της πρώτης ενότητας είναι η ανάλυση των διεργασιών και μεθόδων καθαρισμού του νερού και ο σχεδιασμός των συναφών έργων. Αντικείμενο της δεύτερης ενότητας είναι η ανάλυση των διεργασιών επεξεργασίας των λυμάτων και της ιλύος.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην επεξεργασία του νερού	Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού (φυσικοχημικές και μικροβιολογικές παράμετροι). Θεσμικό πλαίσιο. Συνηθέστερες τεχνολογίες επεξεργασίας νερού. Τυπικά σχήματα επεξεργασίας.	1×4=4
2	Απολύμανση νερού	Απολύμανση (προ και μετά), συνήθεις μέθοδοι (τεχνολογία χλωρίωσης, υπεριώδους ακτινοβολίας, οζόνωσης). Παράμετροι σχεδιασμού. Επίλυση παραδειγμάτων.	1×4=4
3	Κροκίδωση και καθίζηση νερού	Ευστάθεια και αποσταθεροποίηση κολλοειδών στερεών, μηχανισμοί και παράγοντες που επηρεάζουν την ευστάθεια. Κροκιδωτικά (προετοιμασία και δόσεις). Αρχές σχεδιασμού δεξαμενών ταχείας ανάμιξης, κροκίδωσης. Θεωρία καθίζησης, σχεδιασμός δεξαμενών καθίζησης. Συνδυασμένη καθίζηση-κροκίδωση. Επεξεργασία και διαχείριση ιλύος. Παράμετροι σχεδιασμού. Επίλυση παραδειγμάτων.	2×4=8
4	Διύλιση νερού	Μηχανισμοί διύλισης, χαρακτηριστικά μονάδας διύλισης, παράμετροι σχεδιασμού, εναλλακτικοί τρόποι φόρτισης, έκπλυση, περιγραφή λειτουργίας. Επίλυση παραδειγμάτων.	2×4=8
5	Προχωρημένες μέθοδοι καθαρισμού νερού	Προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα, αποσκλήρυνση, ιοντοανταλλαγή, ηλεκτροδιάλυση, μεμβράνες – αντιστροφή όσμωση – αφαλάτωση.	1×4=4
6	Εισαγωγή στην επεξεργασία λυμάτων	Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά λυμάτων. Απαιτήσεις επεξεργασίας και σχετική νομοθεσία. Τυπικό σύστημα επεξεργασίας λυμάτων. Προκαταρκτική και πρωτοβάθμια επεξεργασία.	1×4=4
7	Βιολογική επεξεργασία λυμάτων	Εισαγωγή στο μοντέλο ενεργού ιλύος για απομάκρυνση οργανικού άνθρακα και νιτροποίηση. Κριτήρια σχεδιασμού δεξαμενής αερισμού. Κινητικές απομάκρυνσης οργανικού άνθρακα και ανάπτυξης βιομάζας. Νιτροποίηση και παράγοντες που την επηρεάζουν. Κατάστρωση	4×4=16

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		μαθηματικού μοντέλου ενεργού ιλύος. Σχεδιασμός και λειτουργία δεξαμενών καθίζησης. Επίλυση παραδειγμάτων.	
8	Επεξεργασία, διάθεση και αξιοποίηση ιλύος	Ανάλυση διαδικασιών επεξεργασίας ιλύος. Πάχυνση ιλύος (παχυντές βαρύτητες, μηχανικοί παχυντές). Σταθεροποίηση ιλύος (αερόβια και αναερόβια χώνευση). Αφυδάτωση ιλύος. Διάθεση και αξιοποίηση ιλύος. Επίλυση παραδειγμάτων.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές διεργασίες επεξεργασίας νερού και λυμάτων,
- επιλύουν ένα βασικό θέμα σχεδιασμού μιας εγκατάστασης επεξεργασίας νερού,
- κατανοούν τη χρησιμότητα και τη σημαντικότητα των τεχνολογιών και διεργασιών επεξεργασίας νερού και λυμάτων.

Υδραυλικές Κατασκευές - Φράγματα

Περιγραφή Μαθήματος

Είναι το σύνολο των γνώσεων που απαιτούνται για το σχεδιασμό φράγματος σε επίπεδο προμελέτης. Περιλαμβάνει την επιλογή του τύπου φράγματος, τη χωροθέτηση και διαστασιολόγηση των βασικών τεχνικών έργων, και τους υδραυλικούς υπολογισμούς των έργων ασφαλείας (σήραγγα εκτροπής, υπερχειλιστής).

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή, γενική διάταξη φραγμάτων και συναφών έργων	Βασικές έννοιες. Ιστορικό. Υλοποίηση φραγμάτων. Αστοχίες. Παραδείγματα. Τύποι φραγμάτων. Γενικές διατάξεις. Κριτήρια επιλογής. Διάρθρωση μελέτης φράγματος. Στάδια κατασκευής έργων.	2×3=6
2	Γεωφράγματα, φράγματα ΛΑΠΣ	Γενικά στοιχεία γεωφραγμάτων. Τύποι γεωφραγμάτων. Βασικά θέματα σχεδιασμού. Θέματα κατασκευής. Υλικά κατασκευής. Στεγανοποίηση πυρήνα. Φράγματα ΛΑΠΣ. Μεμβράνες. Λιμνοδεξαμενές.	2×3=6
3	Φράγματα σκυροδέματος, RCC και σκληρού επιχώματος	Φράγματα βαρύτητας. Τοξωτά φράγματα. Φράγματα κυλινδρούμενο σκυρόδεμα και σκληρού επιχώματος.	από 2×3=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Ταμιευτήρες, υδρολογία φραγμάτων	Κριτήρια χωροθέτησης. Στεγανότητα λεκάνης κατάκλισης. Καμπύλες ταμιευτήρα. Υδατικό ισοζύγιο. Μελέτη λειτουργίας ταμιευτήρα. Λεκάνη απορροής. Εκτίμηση εισροών. Πλημμυρογραφήματα σχεδιασμού. Οικολογική παροχή. Εκτίμηση όγκου φερτών.	2×3=6
5	Υδραυλικός σχεδιασμός και τεχνολογία έργων ασφαλείας	Προσωρινά έργα εκτροπής. Αρχές υδραυλικού σχεδιασμού. Ανάσχεση - διόδευση πλημμύρας. Συστήματα εκτροπής. Εκκενωτές πυθμένα. Υπερχειλιστές. Λεκάνες καταστροφής ενέργειας.	2×3=6
6	Τεχνολογία έργων αξιοποίησης και λειτουργίας φραγμάτων	Υδροληψίες. Αγωγοί μεταφοράς. Υ/Η έργα. Αγωγοί πτώσης. Έργα προσπέλασης. Ηλεκτρομηχανολογικά έργα. Έμφραξη και πρώτη πλήρωση. Παρακολούθηση και συντήρηση έργων. Ασφάλεια φραγμάτων.	1×3=3
7	Περιβαλλοντικά και θεσμικά θέματα	Εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο. ΜΠΕ φραγμάτων. Κύκλος ζωής φραγμάτων. Διαχείριση οικολογικής παροχής. Διαχείριση φερτών.	1×3=3

Υπόγεια Ύδατα

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στα υπόγεια νερά και στη ροή σε πορώδες μέσο. Νόμος Darcy. Μαθηματική διατύπωση προβλημάτων ροής σε πορώδη μέσα. Αναλυτικές λύσεις για μονοδιάστατους υδροφορείς, περιορισμένους, φρεάτιους, με διαρροή. Υδραυλική επίλυση φρεάτων για μόνιμη και μη μόνιμη ροή, συστήματα φρεάτων, μέθοδος των εικόνων, φρέατα κοντά σε όρια. Ρύπανση υπεδάφους και υδροφορέων. Γεωπεριβαλλοντική ρύπανση και έδαφος. Φυσικοχημικές και βιολογικές διεργασίες αλληλεπίδρασης ρύπου-εδάφους-νερού. Γεωχημική μορφολογία, μεταφορά και συμπεριφορά ρύπων στο υπόγειο περιβάλλον. Τεχνολογίες απορρύπανσης και αποκατάστασης στο γεωπεριβάλλον. Παραδείγματα.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικές ιδιότητες υδροφορέων. Υδατικό ισοζύγιο. Νόμος του Darcy.	4
2	Εξισώσεις της ροής	Γενική διατύπωση εξισώσεων μόνιμης ροής (3D). Οριακές συνθήκες, δίκτυο ροής.	4
3	Προσέγγιση οριζόντιας ροής	Υδραυλική θεωρία Dupuit. Εφαρμογή σε περιορισμένους και φρεάτιους υδροφορείς. Προβλήματα ροής σε κεκλιμένο πυθμένα.	8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		Ροή μέσα από χωμάτινα φράγματα, λύση Pavalovsky. Ημιπερατοΐδροφορείς.	
4	Εφαρμογή μιγαδικών συναρτήσεων στα υπόγεια νερά	Συνοπτική παρουσίαση θεωρίας μιγαδικών συναρτήσεων και σύμμορφης απεικόνισης. Ροή κάτω από αδιαπέρατες κατασκευές, λύση Kozeny. Μέθοδος τεμαχίων.	4
5	Μη μόνιμη ροή	Μη μόνιμη ροή: βασικές έννοιες, διατύπωση εξισώσεων.	4
6	Φρέατα	Φρέατα σε μόνιμη και μη μόνιμη ροή. Συστήματα φρεάτων, φρέατα κοντά σε όρια. Δοκιμαστικές αντλήσεις φρεάτων.	12
7	Ρύπανση	Ρύπανση υπεδάφους και υδροφορέων. Προέλευση, κατηγοριοποίηση και θεσμικό πλαίσιο ρύπανσης.	4
8	Μεταφορά και συμπεριφορά ρύπων	Ρόλος του εδάφους ως πηγή ρύπανσης και ως φυσικό φίλτρο απορρύπανσης. Φυσικοχημικές και βιολογικές διεργασίες αλληλεπίδρασης ρύπου-εδάφους-νερού. Γεωχημική μορφολογία, μεταφορά και συμπεριφορά ρύπων στο υπόγειο περιβάλλον.	4
9	Τεχνολογίες αποκατάστασης	Τεχνολογίες απορρύπανσης και αποκατάστασης στο γεωπεριβάλλον. Παραδείγματα γεωπεριβαλλοντικής ρύπανσης και εφαρμογές αποκατάστασης.	8

Υπολογιστική Γεωτεχνική

Περιγραφή Μαθήματος

Η μηχανική του συνεχούς μέσου στην Υπολογιστική Γεωτεχνική. Αριθμητική ανάλυση της ευστάθειας και σταθεροποίησης πρηνούς με την μέθοδο των λωρίδων. Εισαγωγή στις μεθόδους πεπερασμένων στοιχείων και διαφορών για την ανάλυση προβλημάτων συνοριακών τιμών της Γεωτεχνικής. Ανάλυση με πεπερασμένες διαφορές της μή-γραμμικής απόκρισης πασσάλου σε οριζόντια φόρτιση. Καταστατικά προσομοιώματα εδαφικής συμπεριφοράς. Εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων στην ανάλυση γεωτεχνικών έργων.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εφαρμογές αριθμητικών μεθόδων (πεπερασμένων στοιχείων και διαφορών) σε σύνθετα γεωτεχνικά έργα. Εκτενής παρουσίαση ορισμένων χαρακτηριστικών περιπτώσεων εφαρμογής (Case studies).	4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Ευστάθεια και Σταθεροποίηση Πρανούς με την Μέθοδο των Λωρίδων	Αριθμητική ανάλυση της ευστάθειας πρανούς με την μέθοδο των λωρίδων. Οι μέθοδοι Fellenius, Bishop και Janbu. Εκμάθηση προγράμματος H/Y και εφαρμογή του στην ευστάθεια χωμάτινου φράγματος και επιχώματος οδοποιίας. Ανάλυση με χρήση στοχαστικών μεθόδων. Μέθοδοι σταθεροποίησης πρανούς (π.χ. πάσσαλοι, αγκύρια, τοίχοι αντιστήριξης, επιχώματα κλπ.) και επίλυση τυπικών προβλημάτων με την βοήθεια H/Y.	16
3	Η Μέθοδος των Πεπερασμένων Διαφορών: Εφαρμογή στην Εγκάρσια Φόρτιση Πασσάλων	Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με την μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Εφαρμογή στην εγκάρσια φόρτιση πασσάλου θεμελιώσεως με την βοήθεια λογιστικών φύλλων (EXCEL). Εισαγωγή σε μεθόδους επίλυσης (Euler, Newton-Raphson, Modified Newton-Raphson) συστήματος μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων. Παραδείγματα από εφαρμογές στην ανάλυση πασσάλου με θεώρηση της ανελαστικής συμπεριφοράς του εδάφους. Επίλυση απλών προβλημάτων βέλτιστου σχεδιασμού πασσαλο-ομάδων με πολλαπλά κριτήρια (λειτουργικότητας, τεchnο-οικονομικά). Προγραμματισμός με το MATLAB. Εισαγωγή στην αντίστροφη ανάλυση πασσάλου θεμελίωσης σε εγκάρσια φόρτιση για τον έμμεσο προσδιορισμό γεωτεχνικών παραμέτρων του εδάφους.	16
4	Εισαγωγή στην Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων	Εισαγωγικά στοιχεία της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων. Εκμάθηση του προγράμματος πεπερασμένων στοιχείων γεωτεχνικού προσανατολισμού PLAXIS. Τεχνικές αριθμητικής προσομοίωσης.	4
5	Απλά Καταστατικά Προσομοιώματα Εδαφικής Συμπεριφοράς	Η σημασία της καταστατικής προσομοίωσης για τον ορθό σχεδιασμό γεωτεχνικών έργων. Συνήθεις καταστατικές σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης για την περιγραφή της μη-γραμμικής συμπεριφοράς εδαφικού στοιχείου (Mohr Coulomb, Duncan and Chang, Hardening Soil Model). Αριθμητική προσομοίωση εργαστηριακών δοκιμών (τριαξονικής φόρτισης και μονοδιάστατης παραμόρφωσης) με έμφαση στην βαθμονόμηση των παραμέτρων του καταστατικού προσομοιώματος.	4
6	Αριθμητική Προσομοίωση και Ανάλυση Γεωτεχνικών Έργων	Εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων στην ανάλυση γεωτεχνικών έργων: Εκσκαφή και αντιστήριξη σταθμού μετρό, ευστάθεια πρανούς, διάνοιξη σήραγγας με ασπιδοφόρο μηχάνημα.	16

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αδυναμίες τα πλεονεκτήματα και το πεδίο εφαρμογής των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης,

- συνειδητοποιούν τη δυνατότητα των υπολογιστικών μεθόδων ως εργαλεία ανάλυσης και σχεδιασμού των γεωτεχνικών έργων,
- κατανοούν τη χρησιμότητα των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης στην επίλυση προβλημάτων Γεωτεχνικής Μηχανικής,
- δομούν και εφαρμόζουν απλά υπολογιστικά ομοιώματα, και
- υπολογίζουν, με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων Η/Υ, πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής.

Υπολογιστική Ρευστοδυναμική

Περιγραφή Μαθήματος

Βασική θεωρία υπολογιστικής ρευστοδυναμικής. Ο ανοικτός κώδικας CFD OPENFOAM. Ροή γύρω από κατασκευές και άλλα εμπόδια, όπως π.χ. ροή αέρα γύρω από κτίρια, ροή νερού γύρω από βάρθρα γεφυρών, ροή πλημμύρας γύρω από δέντρα κ.α. Μη-μόνιμη ροή σε σωλήνες, υδραυλικό πλήγμα.

Εξάμηνο: 8

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Πρακτική σημασία και εφαρμογές των μοντέλων υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics). Χαρακτηριστικά και δυνατότητες κωδίκων CFD.	1×3=3
2	Βασική θεωρία υπολογιστικής ρευστοδυναμικής.	Βασικές εξισώσεις ροής και μεταφοράς- διάχυσης: από την τρισδιάσταση (3D) στη 1D μορφή τους. Επίλυση της 1D εξίσωσης μεταφοράς-διάχυσης με τη μέθοδο των διαφορικών όγκων. Σχήματα διακριτοποίησης (ανάντη διαφορών, κεντρικών διαφορών και LAX). Ρητή και πεπλεγμένη επίλυση. Θέμα 1.	2×3=6
3	Ο ανοικτός κώδικας CFD OPENFOAM	Χαρακτηριστικά και δυνατότητες του OPENFOAM. Εισαγωγή και εγκατάσταση. Συνοπτική παρουσίαση των εφαρμογών και της παραμετρικής διερεύνησής τους.	2×3=6
4	Ροή γύρω από κατασκευές και άλλα εμπόδια	Ροή γύρω από κατασκευές και άλλα εμπόδια, όπως π.χ. ροή αέρα γύρω από κτίρια, ροή νερού γύρω από βάρθρα γεφυρών, ροή πλημμύρας γύρω από δέντρα κ.α. Απλή περίπτωση 1. Ροή πίσω από εμπόδιο (backward facing step). Μοντέλα τύρβης. Θέμα 2. Απλή περίπτωση 2. Ροή στην περιοχή βυθισμένου κυλίνδρου. Αστάθειες ροής. (Θέμα 3Α). Απλή περίπτωση 3. Ροή στην περιοχή στέγης ή συστάδας φωτοβολταϊκών πλαισίων. Υπολογισμός πιέσεων. Παρουσίαση πραγματικών περιπτώσεων ροής γύρω από κατασκευές.	6×3=18

5	Μη-μόνιμη ροή σε σωλήνες, υδραυλικό πλήγμα.	Υπολογισμός υπερπίεσης στην αντλία υδραυλικού εμβόλου (hydraulic ram) με τη μέθοδο των χαρακτηριστικών. Σύγκριση των υπολογισμών με μετρήσεις που πραγματοποιούνται σε πειραματική διάταξη του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Υδραυλικής. (Θέμα 4).	2×3=6
---	---	---	-------

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- να δομούν υπολογιστικούς κώδικες σε EXCEL ή MATLAB με τους οποίους επιλύουν απλές περιπτώσεις ροής,
- να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τον ανοικτό κώδικα CFD OPENFOAM σε απλές περιπτώσεις προβλημάτων υπολογιστικής ρευστοδυναμικής.

4.9 9^ο Εξάμηνο

Αλληλεπίδραση Εδάφους-Κατασκευής

Περιγραφή Μαθήματος

Η έννοια της αλληλεπίδρασης εδάφους-θεμελίου-κατασκευής. Παραδείγματα εφαρμογών σε θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις, υπόγεια έργα. Η γέφυρα του Ρίου-Αντίρριου. Το άκαμπτο θεμέλιο σε ελαστικό συνεχές μέσον. Υπολογισμός μητρώου στιβαρότητας επιφανειακού και εγκιβωτισμένου θεμελίου. Απόκριση θεμελίωσης σε συνδυασμένη καταπόνηση κατακόρυφης και εγκάρσιας φόρτισης. Από την ελαστικότητα στην οριακή κατάσταση αστοχίας. Μη-Γραμμική Μέθοδος Αντισεισμικής Ανάλυσης με συνυπολογισμό της Αλληλεπίδρασης Εδάφους-Κατασκευής. Απόκριση πασσάλου σε Εγκάρσια και κατακόρυφη φόρτιση. Ανάλυση ομάδας πασσάλων με συνυπολογισμό της αλληλεπίδρασης πασσάλου--προς--πάσσαλον. Σεισμική κινηματική αλληλεπίδραση πασσάλου—εδάφους. Ανάλυση ιστορικών αστοχιών (με έντονο τον ρόλο της αλληλεπίδρασης).

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή, Παραδείγματα, η έννοια της Αλληλεπίδρασης	Παραδείγματα κυρίως από πραγματικά έργα αναφερόμενα σε πολλά είδη θεμελιώσεων, αντιστηρίξεων, υπογείων έργων, και χαρακτηριστικές κατασκευές (π.χ. Γέφυρες, Ουρανοξύστες).	1×4=4
2	Στιβαρότητα Άκαμπτου Θεμελίου σε Ελαστικό Συνεχές Μέσο	Η έννοια του Μητρώου Στιβαρότητας συστήματος εδάφους-άκαμπτου-θεμελίου (επιφανειακό και εγκιβωτισμένο θεμέλιο, φρέαρ θεμελίωσης). Μέθοδοι Αναλύσεως Προβλημάτων Αλληλεπίδρασης. (α) Ακριβής Ανάλυση: Θεωρία Ελαστικότητας,	2×4=8

		(β) Η μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων (ΠΣ), (γ) Φυσικώς Απλοποιημένη Ανάλυση. Χαρακτηριστικές λύσεις μορφής κλειστών αλγεβρικών εκφράσεων για το Μητρώο Στιβαρότητας Θεμελίου [ομοιογενής, ανομοιογενής, και στρωματογενής ημίχωρος. Επίδραση σχήματος και βαθμού εγκιβωτισμού του θεμελίου]. Επίλυση με το πρόγραμμα Π.Σ. PLAXIS.	
3	Πρακτικές Εφαρμογές : Ανάλυση Εργων	Ανάλυση εγκάρσιως φορτιζομένου Πλαισίου χωρίς και με θεώρηση της αλληλεπίδρασης εδάφους– θεμελίου–ανωδομής. Ανάλυση της Θεμελίωσης Βάθρου της Γέφυρας Ρίου–Αντιρρίου. Σεισμική Αλληλεπίδραση Εδάφους--Θεμελίου--Ανωδομής (Αδρανειακή Επιτόνιση).	1×4=4
4	Από την Ελαστικότητα στην Οριακή Κατάσταση Αστοχίας	Οριακές καταστάσεις επιφανειακού και εγκιβωτισμένου θεμελίου. Η έννοια της προοδευτικής αστοχίας. Μή–γραμμική αλληλεπίδραση εδάφους–κατασκευής. Αριθμητική Επίλυση με το πρόγραμμα Π.Σ. PLAXIS	2×4=8
5	Μη-Γραμμική Μέθοδος Αντισεισμικής Ανάλυσης με συνυπολογισμό της Αλληλεπίδρασης Εδάφους-Κατασκευής	Η έννοια του γενικευμένου συντελεστή ασφαλείας και του τέμνοντος μητρώου στιβαρότητας θεμελιώσεων. Ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας αντισεισμικού σχεδιασμού με συνυπολογισμό της αλληλεπίδρασης εδάφους–κατασκευής. Παραδείγματα με χρήση του προγράμματος Π.Σ. PLAXIS	3×4=8
6	Πάσσαλος σε Εγκάρσια και Κατακόρυφη Φόρτιση	Κατακόρυφη (αξονική) και εγκάρσια στιβαρότητα πασσάλου σε ελαστικό έδαφος. Εύκαμπτος καί δύσκαμπτος πάσσαλος σε εγκάρσια φόρτιση. Μή γραμμική εδαφική εγκάρσια αντίδραση: Καμπύλες $p-y$.	1×4=4
7	Ομάδα Πασσάλων, Αλληλεπίδραση Πασσάλου--προς-- Πάσσαλο	Ανάλυση Ομάδας Πασσάλων. Αλληλεπίδραση Πασσάλου–προς–Πάσσαλον, «αποδοτικότητα» ομάδας πασσάλων: Στατική και Δυναμική.	1×4=4
8	Σεισμική Κινηματική Αλληλεπίδραση Πασσάλου--Εδάφους	Κινηματική και αδρανειακή επιτόνιση πασσάλων. Μέθοδοι υπολογισμού. Ομάδα πασσάλων. Εφαρμογές, ιστορικά περιστατικά.	1×4=4
9	Ανάλυση Ιστορικών Αστοχιών (με έντονο τον ρόλο της Αλληλεπίδρασης)	Κατάρρευση της γέφυρας Fukae στον σεισμό του Κόμπε. Η ασταθής ισορροπία του κεκλιμένου Πύργου της Πίζας.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αδυναμίες τα πλεονεκτήματα και το πεδίο εφαρμογής των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης,
- συνειδητοποιούν τη δυνατότητα των υπολογιστικών μεθόδων ως εργαλεία ανάλυσης προβλημάτων αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής,

- κατανοούν τη χρησιμότητα των αριθμητικών μεθόδων ανάλυσης στην επίλυση προβλημάτων αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής,
- δομούν και εφαρμόζουν απλά υπολογιστικά ομοιώματα,
- υπολογίζουν, με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων Η/Υ, πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής.

Αντισεισμική Αποτίμηση - Ενίσχυση Υφισταμένων Κατασκευών

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσεται η θεωρία και οι εφαρμογές για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας κατασκευών, κυρίως από σκυρόδεμα, έναντι σεισμού και για τον επανασχεδιασμό αυτών. Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα είναι σε θέση να υπολογίσει την φέρουσα ικανότητα υφιστάμενης κατασκευής έναντι σεισμού, όπως και να σχεδιάσει τυχόν απαιτούμενες ενισχύσεις για την βελτίωσή της, σε συνδυασμό με τις σχετικές κανονιστικές προβλέψεις.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας; 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Σημασία, θεσμικό πλαίσιο, ιδιαιτερότητες μελετών αποτίμησης και ενίσχυσης	1×3=3
2	Πλαστική ανάλυση	Εξειδίκευση πλαστικής ανάλυσης για φορείς από σπλισμένο σκυρόδεμα.	1×3=3
3	Ανελαστική Στατική Ανάλυση	Φάσματα, εξιδανικευμένη καμπύλη δύναμης-μετακίνησης, στοχευόμενη μετακίνηση, κόμβος ελέγχου	1×3=3
4	Τεχνικές ενίσχυσης	Σύνοψη τεχνικών και μέσων ενίσχυσης (Μανδύες, τοιχωματοποίηση, χιαστί σύνδεσμοι κτλ).	1×3=3
5	Σύνθετα υλικά	Ιδιότητες σύνθετων υλικών και εφαρμογές αυτών.	1×3=3
6	Φάσεις φόρτισης	Η επιρροή των φάσεων φόρτισης στα εντατικά μεγέθη μελών και διεπιφανειών φορέα.	1×3=3
7	Οδοί μεταφοράς δυνάμεων/ διατμ. σύνδεσμοι	Βλήτρα, αγκύρια, αναρτήρες, αγκυρώσεις ενισχύσεων.	1×3=3
8	Προσδιορισμός συμπεριφοράς δομικών στοιχείων	Βλάβες από σεισμό, αξιολόγησή τους και μέθοδοι αποκατάστασης. «Σκελετικά» διαγράμματα αντίστασης-παραμόρφωσης	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Ενίσχυση μεμονωμένων μελών	Εφαρμογές: Ενίσχυση (α) με μανδύα, (β) με έλασμα, (γ) με ύφασμα από σύνθετο υλικό.	3×3=9
10	Εμφάνωση μεταλλικών στοιχείων ακαμψίας και τοιχοπληρώσεων	Κεντρική ιδέα, εφαρμογή	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές και το κανονιστικό πλαίσιο για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας και τον ανασχεδιασμό υφισταμένων κατασκευών,
- υπολογίζουν μια ενίσχυση φορέα (να διαστασιολογούν, να σπλίζουν, να συντάσσουν σχέδια ξυλοτύπων, τομές, κ.λπ) υπό τις προβλεπόμενες δράσεις ανασχεδιασμού.

Αντισεισμικός Σχεδιασμός 2

Περιγραφή Μαθήματος

Εμβάθυνση στις βασικές αρχές του αντισεισμικού σχεδιασμού. Ειδικά θέματα όπως: σεισμική μόνωση, ανάλυση αξιοπιστίας, αλληλεπίδραση εδάφους – κατασκευής.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Αντισεισμικός σχεδιασμός χωρικών κατασκευών	Επανάληψη ιδιομορφικής ανάλυσης – Ταυτόχρονα μεγέθη – Χωρική επαλληλία, Διαφραγματική λειτουργία: κινηματικές σχέσεις, κύριοι άξονες, εφαρμογή σε μέθοδο ανάλυσης οριζόντιας φόρτισης σε μονώροφο, Εύστρεπτα συστήματα – Πλασματικός άξονας – Τυχηματική εκκεντρότητα	3×4=12
2	Ειδικές διατάξεις του ΕΚ8	Αντισεισμικός σχεδιασμός πολυβαθμίων συστημάτων – Ικανοτικός σχεδιασμός – Δευτερεύοντα σεισμικά μέλη	1×4=4
3	Σεισμική απόκριση ειδικών κατασκευών	Συνεχή συστήματα (διατμητικός & καμπτικός πρόβολος), κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία	1×0.5=2
4	Ανάλυση ιστορίας	Επιλογή επιτ/των, εφαρμογή σε ανελαστική ανάλυση	1×0.5=2

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
5	Μη-γραμμική στατική ανάλυση (pushover)	Ισοδύναμο μονοβάθμιο – Καμπύλη ικανότητας F-δ (ή M-θ) μέλους – Καμπύλη ικανότητας κατασκευής, Στοχευόμενη μετακίνηση, Μέθοδος N2 και μέθοδος συντελεστών, Στάθμες επιτελεστικότητας (βασικές έννοιες)	3×4=12
6	Ανάλυση τρωτότητας	Εισαγωγή, εμπειρικές καμπύλες, αναλυτικές καμπύλες	1×4=4
7	Σεισμική μόνωση	Παραδείγματα εφαρμογής σεισμικής μόνωσης, βασική θεώρηση, τύποι μονωτήρων, μέθοδοι ανάλυσης, έλεγχοι	3×4=12
8	Αλληλεπίδραση εδάφους – κατασκευής	Βασικές έννοιες, μέθοδοι προσομοίωσης, μεταβολή ιδιοπεριόδου και απόσβεσης	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές:

- Θα γνωρίζουν να σχεδιάσουν ένα κτίριο με βάση τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό,
- Θα γνωρίζουν να εφαρμόζουν την φιλοσοφία του σχεδιασμού με βάση την επιτελεστικότητα,
- Θα γνωρίζουν να εφαρμόζουν μη-γραμμικές μεθόδους ανάλυσης για τον σχεδιασμό και την αποτίμηση κατασκευών έναντι σεισμικών δράσεων,
- Θα έχουν εξοικειωθεί με νέες τεχνολογίες για τον αντισεισμικό σχεδιασμό όπως η σεισμική μόνωση,
- Θα γνωρίζουν τις βασικές αρχές της ανάλυσης αξιοπιστίας μέσω καμπύλων τρωτότητας,
- Θα γνωρίζουν να σχεδιάζουν κατασκευές λαμβάνοντας υπόψιν την αλληλεπίδραση εδάφους – κατασκευής.

Γεφυροποιία II

Περιγραφή Μαθήματος

Επιλογή τύπου, μόνρφωση και υπολογισμός φορέων ανωδομής - υποδομής γεφυρών από σκυρόδεμα. Σύγχρονες μέθοδοι κατασκευής γεφυρών - Μέθοδοι αντισεισμικού σχεδιασμού. Συστήματα γεφυρώσεως μεγάλων ανοιγμάτων - Ειδικά θέματα ενισχύσεως / αναβάθμισης γεφυρών.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγικές υπενθυμίσεις	Παραδείγματα εφαρμογής δράσεων και υπολογισμού έντασης σε φορείς ανωδομής και βάθρων. Συνοπτική παρουσίαση βασικών εννοιών προέντασης.	3×2=6
2	Φορείς ανωδομής	Κριτήρια μόρφωσης και Επιλογή τύπου. Διάρθρωση στηρίξεων. Οδηγίες προσομοίωσης. Μέθοδοι ανάλυσης χαρακτηριστικών τύπων (Ραβδόμορφοι - Πλάκες - Εσχάρες). Επιρροή της μεθόδου και των σταδίων κατασκευής στον υπολογισμό της έντασης.	3×4=12
3	Φορείς βάθρων - Αντιστήριξη	Ακρόβαθρα – Μεσόβαθρα – Τοίχοι Αντιστήριξης.	1×4=4
4	Μηχανοποιημένες μέθοδοι κατασκευής	Προκατασκευασμένες δοκοί. Προβολοδόμηση. Σταδιακή προώθηση. Προωθούμενα φορεία. Σπονδυλωτή κατασκευή πλήρους ανοίγματος.	3×4=12
5	Μέθοδοι γεφυρώσεως μεγάλων ανοιγμάτων	Καλωδιωτές, κρεμαστές, τοξωτές γέφυρες.	1×4=4
6	Αντισεισμικός σχεδιασμός	Μέθοδοι σχεδιασμού. Μέθοδοι υπολογισμού της έντασης. Σεισμική μόνωση.	3×4=12
7	Ειδικά θέματα	Επισκευή - Αναβάθμιση γεφυρών.	1×2=2

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές αρχές που εφαρμόζονται στη μόρφωση ανωδομής, υποδομής και θεμελίωσης γεφυρών,
- επιλέγουν τύπο και να μορφώνουν γέφυρες από σκυρόδεμα,
- προσδιορίζουν τα φορτία οδικών γεφυρών με βάση τους Ευρωκώδικες,
- γνωρίζουν τις ακολουθούμενες μεθόδους ανάλυσης και την επιρροή της μεθόδου και των φάσεων κατασκευής,
- γνωρίζουν τις σύγχρονες κατασκευαστικές μεθόδους,
- είναι σε θέση να συντάξουν Προ-μελέτες απλών γεφυρών.

Διαχείριση Κυκλοφορίας και Οδική Ασφάλεια

Περιγραφή Μαθήματος

Το Μάθημα εντάσσεται στο πρόγραμμα Μαθημάτων του 9ου εξαμήνου. Είναι υποχρεωτικό για τους σπουδαστές της κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου. Αφορά στις βασικές έννοιες της Διαχείρισης Κυκλοφορίας (Βελτίωση Ροής Οχημάτων, Περιορισμοί Κυκλοφορίας Οχημάτων, Μείωση Μετακινήσεων

Περίοδων Αιχμής, Διαχείριση Στάθμευσης, Προνομιακή Μεταχείριση Οχημάτων Υψηλής Πλήρωσης, Κυκλοφορία Πεζών, Κυκλοφορία Ποδηλάτων, Κυκλοφορία Αυτόνομων Οχημάτων) και της Οδικής Ασφάλειας (Συλλογή και Ανάλυση Στοιχείων, Συσχέτιση Ατυχημάτων με Χαρακτηριστικά Χρηστών, Οχημάτων και Οδικού Περιβάλλοντος, Επισήμανση Επικίνδυνων Θέσεων, Μελέτη Επικίνδυνων Θέσεων και Βελτιώσεις, Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων Βελτιώσεων). Περιλαμβάνει επίσης τη διεξαγωγή σχετικών μετρήσεων. Το πρόγραμμα προβλέπει 4 εβδομαδιαίες ώρες θεωρίας και ασκήσεων. Στις ώρες των ασκήσεων αναπτύσσονται παραδείγματα εφαρμογών και γενικά υποβοηθείται η κατανόηση του αντικειμένου του μαθήματος. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει σαφής διάκριση Θεωρίας - Ασκήσεων αφού κατά τη θεωρία δίνονται παραδείγματα ασκήσεων και κατά τις ασκήσεις λύνονται απορίες σχετικά με τη θεωρία. Οι σπουδαστές αποτελούν ένα τμήμα.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικοί ορισμοί. Διαχείριση Κυκλοφορίας. Οδική Ασφάλεια.	1×4=4
2	Διαχείριση Κυκλοφορίας	Διαχείριση Ροής Οχημάτων Περιορισμοί Κυκλοφορίας Οχημάτων, Μείωση Μετακινήσεων Περίοδων Αιχμής, Προνομιακή Μεταχείριση Οχημάτων Υψηλής Πλήρωσης, Κυκλοφορία Πεζών, Κυκλοφορία Ποδηλάτων, Σύγχρονα Συστήματα Υποστήριξης Οδηγού, Κυκλοφορία Αυτόνομων Οχημάτων	6×4=24
3	Οδική Ασφάλεια	Συλλογή και Ανάλυση Στοιχείων, Συσχέτιση Ατυχημάτων με Χαρακτηριστικά Οδικού Περιβάλλοντος, Συσχέτιση Ατυχημάτων με Χαρακτηριστικά Χρηστών και Οχημάτων, Επισήμανση Επικίνδυνων Θέσεων, Μελέτη Επικίνδυνων Θέσεων και Βελτιώσεις, Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων Βελτιώσεων	6×4=24

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές έννοιες και μεγέθη της Διαχείρισης Κυκλοφορίας και της Οδικής Ασφάλειας,
- συνειδητοποιούν τα οφέλη και τα μέτρα διαχείρισης της κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών και διαχείρισης της στάθμευσης,
- κατανοούν τη σημασία της συλλογής και ανάλυσης στοιχείων για τον εντοπισμό των επικίνδυνων θέσεων και προβλημάτων και την αξιολόγηση των σχετικών μέτρων,
- εμπεδώνουν την επιρροή των διαφόρων παραγόντων (οδηγός, υποδομή, όχημα) στην πρόκληση και αντιμετώπιση των οδικών ατυχημάτων.

Περιγραφή Μαθήματος

Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση των βασικών αρχών διαχείρισης υδροσυστημάτων και η επαφή με εργαλεία που υποστηρίζουν το σχεδιασμό και τη βέλτιστη λειτουργία τους σε καθεστώς αβεβαιότητας. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται σε θέματα πολυκριτηριακής ανάλυσης, θεωρίας παιγνίων και βελτιστοποίησης, με ένα ή πολλαπλά κριτήρια και η εισαγωγή σε νέες μεθόδους βελτιστοποίησης.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγικές Έννοιες Διαχείρισης Υδατικών Πόρων	Ορισμοί (υδροσύστημα, ανάλυση συστημάτων υδατικών πόρων, διαχείριση υδατικών πόρων, προσφορά & ζήτηση), Στόχοι διαχείρισης υδατικών πόρων. Βασικές Οδηγίες και Νομικό Πλαίσιο (WFD).	1×4=4
2	Προσφορά: Υδρολογικός Σχεδιασμός Υδροσυστημάτων	Βασικά Έργα στην υπηρεσία της διαχείρισης. Επιφανειακά και Υπόγεια, Ταμιευτήρες και Υδραγωγεία. Διαστασιολόγηση ωφέλιμου: Συμβατικές μέθοδοι, στοχαστικές μέθοδοι, διαστασιολόγηση με προσομοίωση, διαστασιολόγηση ταμιευτήρα σε θέση ποταμού χωρίς μετρήσεις. Διόδευση μέσω ταμιευτήρα. Υπόγειοι ταμιευτήρες.	3×4=12
3	Ζήτηση: Εκτίμηση και διαχείριση ζήτησης νερού	Βασικές χρήσεις (αγροτικές, αστικές). Ζήτηση ή ανάγκη; Αγροτική ανάπτυξη και πρακτικές εξοικονόμησης νερού στη γεωργία. Αστική ανάπτυξη και διαχείριση αστικού νερού. Ακόμα μια ζήτηση: το θέμα της οικολογικής παροχής.	2×4=4
4	Αντιστοιχώντας τη Ζήτηση με τη Προσφορά: αβεβαιότητα και εργαλεία διαχείρισής της	Εκτίμηση και διαχείριση αβεβαιότητας σε διάφορες κλιμακές. Αβεβαιότητα στην διαθεσιμότητα πόρων, αβεβαιότητα στην εξέλιξη της ζήτησης (αγροτική και αστική). Εργαλεία: Στοχαστικά μοντέλα, Κοινωνικο-οικονομικά σενάρια, Τεχνικές προσομοίωσης. Αλγόριθμοι και διαγράμματα ροής. Κατηγοριοποίηση βασικών πηγών αβεβαιότητας. Ανάλυση αβεβαιότητας ευαισθησίας (θεωρία, βασικές αρχές και παραδείγματα). Μέθοδος Monte-Carlo.	1×4=4
5	Το πρόβλημα λειτουργίας υδροσυστημάτων για πολλαπλούς σκοπούς (1: top down)	Πολυκριτηριακή ανάλυση. Λειτουργία ταμιευτήρων πολλαπλού σκοπού. Το παράδειγμα της ζήτησης νερού και ενέργειας. Εκτίμηση υδρο-ενεργειακού δυναμικού σε θέσεις χωρίς μετρήσεις και ανάλυση διακινδύνευσης παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Το πρόβλημα λειτουργίας υδροσυστημάτων για πολλαπλούς σκοπούς (2: bottom up)	Εισαγωγή στη θεωρία παιγνίων και την εφαρμογή της σε προβλήματα υδατικών πόρων. Παραδείγματα από την Ελλάδα και τον κόσμο. Τεχνολογικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές έργων. Επίλυση συγκρούσεων στη διαχείριση υδατικών πόρων.	1×4=4
7	Η βελτιστοποίηση στη διαχείριση υδατικών πόρων: συμβατικές μέθοδοι	Θεμελιώδεις έννοιες βελτιστοποίησης (προβλήματα λήψης αποφάσεων & αντίστροφα προβλήματα). Προβλήματα με περιορισμούς, κατηγορίες περιορισμών και αντιμετώπιση τους. Αναλυτικές, μαθηματικές μέθοδοι (hill-climbing). Δυναμικός προγραμματισμός. Γραμμικός προγραμματισμός (θεωρία, βασικές αρχές και παραδείγματα).	1×4=4
8	Η βελτιστοποίηση στη διαχείριση υδατικών πόρων: Εξελικτικές Μέθοδοι	Προχωρημένες μέθοδοι βελτιστοποίησης (Γενετικοί αλγόριθμοι, εξελικτικός προγραμματισμός, προσομοιωμένη ανόπτηση).	1×4=4
9	Ανακεφαλαίωση και επισκόπηση θέματος	Βασικά μηνύματα του μαθήματος. Συζήτηση για το θέμα εξαμήνου. Παρουσιάσεις ομάδων.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν σε βάθος τις βασικές έννοιες διαχείρισης υδατικών πόρων,
- ανταποκριθούν στον υδρολογικό σχεδιασμό έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων,
- να αναλύσουν και να επιλύσουν ένα πρόβλημα διαχείρισης υδροσυστήματος πολλαπλού σκοπού,
- επιλύσουν σύνθετα προβλήματα βελτιστοποίησης με την χρήση κλασσικών και εξελικτικών αλγορίθμων.

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας και Διάθεσης Αστικών Αποβλήτων

Περιγραφή Μαθήματος

Αντικείμενο του μαθήματος είναι ο λεπτομερής σχεδιασμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων (διάταξη επιμέρους έργων, υγειονομολογικοί υπολογισμοί, υδραυλική μελέτη, τεχνολογικές επιλογές). Επιμέρους αντικείμενα είναι οι αρχές διαστασιολόγησης έργων προεπεξεργασίας, πρωτοβάθμιας επεξεργασίας, βιολογικής επεξεργασίας και τριτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων, πάχυνσης, χώνευσης και αφυδάτωσης ιλύος, καθώς και ειδικότερα θέματα όπως ο σχεδιασμός συστημάτων αερισμού, διαχείριση – αξιοποίηση του βιοαερίου, αυτοματισμός έργων, συστήματα μεμβρανών και βιοφορέων και αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Συνοπτική επανάληψη των διαδικασιών επεξεργασίας, διάθεσης και επαναχρησιμοποίησης λυμάτων και ιλύος, με αναφορά στη σχετική νομοθεσία. Ποσοτικός και ποιοτικός χαρακτηρισμός λυμάτων. Περιεχόμενα και στάδια μελετών έργων επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων.	1×4=4
2	Σύστημα ενεργού ιλύος με απομάκρυνση θρεπτικών	Σύστημα ενεργού ιλύος με απομάκρυνση θρεπτικών. Νιτροποίηση – απονιτροποίηση. Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου. Χημική απομάκρυνση φωσφόρου.	2×4=8
3	Σχεδιασμός έργων προεπεξεργασίας και πρωτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων	Σχεδιασμός έργων προεπεξεργασίας (αρχική άντληση, φρεάτιο εισόδου, μηχανική εσχάρωση, αεριζόμενη εξάμμωση απολίπανση, διάταξη μέτρησης παροχής) και πρωτοβάθμιας επεξεργασίας (δεξαμενές κυκλικής και ορθογωνικής κάτοψης). Διαχείριση παραπροϊόντων έργων προεπεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, λίπη). Ισοζύγια μάζας. Αυτοματισμός έργων. Επίλυση παραδειγμάτων.	1,5×4=6
4	Σχεδιασμός έργων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων	Σχεδιασμός συστήματος ενεργού ιλύος με απομάκρυνση οργανικού άνθρακα, αζώτου και φωσφόρου. Υπολογισμός κινητικών και χρόνου παραμονής στερεών, περίσσειας ιλύος, συντελεστή ανακυκλοφορίας ιλύος και ανάμικτου υγρού, ισοζύγιο αζώτου και φωσφόρου, μονάδα χημικής κατακρήμνισης φωσφόρου. Σχεδιασμός δεξαμενών τελικής καθίζησης και αντλιοστασίων (περίσσειας και ανακυκλοφορίας ιλύος και ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού). Ισοζύγια μάζας. Αυτοματισμός έργων. Επίλυση παραδειγμάτων.	2,5×4=10
5	Έργα τριτοβάθμιας επεξεργασίας – απολύμανσης & έργα διάθεσης. Δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης λυμάτων, θεσμικό πλαίσιο	Συστήματα τριτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (φίλτρα άμμου, μεμβράνες, προχωρημένες μέθοδοι). Συστήματα απολύμανσης (χλωρίωση, οζόνωση, υπεριώδης ακτινοβολία). Έργα διάθεσης λυμάτων (αγωγός εκβολής, διαχυτήρας). Θεσμικό πλαίσιο για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων, δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης.	1×4=4
6	Σχεδιασμός έργων επεξεργασίας ιλύος και διαχείρισης βιοαερίου. Υγειονομοποίηση ιλύος και δυνατότητες	Σχεδιασμός έργων πάχυνσης (βαρυτική και μηχανική πάχυνση), αναερόβιας χώνευσης (ανάμιξη και θέρμανση χωνευτή, γεωμετρικά χαρακτηριστικά), αφυδάτωσης (κλίνες ξήρανσης, μηχανική αφυδάτωση). Ισοζύγια μάζας. Θερμικά ισοζύγια μονάδας αναερόβιας χώνευσης. Εισαγωγή στην διαχείριση –	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
	επαναχρησιμοποίησης ιλύος.	αξιοποίηση του βιοαερίου (συστήματα καυστήρα, λέβητα, αεροφυλάκιο, μονάδες συμπαραγωγής ενέργειας). Υγειονοποίηση ιλύος και δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης ιλύος. Αυτοματισμός έργων. Ισοζύγια μάζας. Επίλυση παραδειγμάτων.	
7	Βασικές αρχές γενικής διάταξης έργων, υδραυλικοί υπολογισμοί	Βασικές αρχές διάταξης έργων επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος. Βοηθητικά έργα (κτιριακές εγκαταστάσεις, δίκτυα στραγγιδίων, ύδρευσης, αποχέτευσης, ομβρίων, βιομηχανικού νερού), οδοποιία, έργα διαμόρφωσης χώρου. Υδραυλικός σχεδιασμός έργων. Διαμόρφωση γεωμετρίας δεξαμενών και αντλιοστασίων.	1×4=4
8	Σχεδιασμός συστημάτων αερισμού	Αρχές σχεδιασμού συστημάτων αερισμού (επιφανειακός αερισμός, σύστημα διάχυσης). Υπολογισμοί διαχυτήρων και αεροσυμπιεστών. Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος αερισμού. Βασικές αρχές μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης. Αυτοματισμός έργων. Επίλυση παραδειγμάτων.	1×4=4
9	Συστήματα μεμβρανών, προσκολλημένης βιομάζας	Συστήματα ενεργού ιλύος με χρήση μεμβρανών (συστήματα MBR). Συστήματα προσκολλημένης βιομάζας (με χρήση βιοφορέων). Βασικές αρχές σχεδιασμού.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- υπολογίζουν και διαστασιολογούν όλα τα στάδια επεξεργασίας μίας εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων,
- υπολογίζουν την υδραυλική μηκτομή έργων επεξεργασίας λυμάτων,
- αναλαμβάνουν την χωροθέτηση των έργων επεξεργασίας λυμάτων,
- διαστασιολογούν τον βασικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και να κάνουν τεχνολογικές επιλογές,
- να συμμετέχουν στον σχεδιασμό έργων ενεργειακής αξιοποίησης του βιοαερίου,
- να είναι εξοικειωμένοι με θέματα αυτοματισμού μίας εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων,
- να αντιμετωπίζουν βασικά προβλήματα λειτουργίας μιας εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Εδαφοδυναμική

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή: Εφαρμογές και ιδιαιτερότητες της Εδαφοδυναμικής. Δυναμική απλών (μάζα-ελατήριου-αποσβεστήρας) ταλαντωτών υπό διέγερσης της βάσης τους. Η έννοια και η εφαρμογή των ελαστικών φασμάτων απόκρισης στον αντισεισμικό σχεδιασμό των κατασκευών. Μονοδιάστατη διάδοση, ανάκλαση

και διάθλαση σεισμικών κυμάτων P και S στο έδαφος. Διάδοση σεισμικών κυμάτων σε 3 διαστάσεις. Νόμος Snell, κύματα Rayleigh και Love. Μηχανική συμπεριφορά εδάφους υπό δυναμική-ανακυκλική φόρτιση, για μικρές-ενδιάμεσες-μεγάλες παραμορφώσεις. Μέτρηση των παραμέτρων της δυναμικής απόκρισης του εδάφους με εργαστηριακές και επιτόπου δοκιμές. Αναλυτικά προσομοιώματα της δυναμικής συμπεριφοράς του εδάφους. Υπολογισμός της σεισμικής απόκρισης («εδαφική ενίσχυση») με αναλυτικές και αριθμητικές μεθόδους. Ρευστοποίηση του εδάφους λόγω σεισμού: εκτίμηση κινδύνου ρευστοποίησης, συνέπειες της ρευστοποίησης για τα τεχνικά έργα, ενίσχυση και βελτίωση του εδάφους για την αντιμετώπιση της ρευστοποίησης.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εφαρμογές και ιδιαιτερότητες της Εδαφοδυναμικής. Οργάνωση του μαθήματος.	0.5×4=2
2	Δυναμική απόκριση απλών ταλαντωτών υπό διέγερση της βάσης	Δυναμική απόκριση απλών (μάζα - ελατήριο - αποσβεστήρας) ταλαντωτών υπό διέγερση της βάσης τους. Έννοια και εφαρμογή των ελαστικών φασμάτων απόκρισης.	1.5×4=6
3	1Δ διάδοση κυμάτων στο έδαφος	1Δ διάδοση, ανάκλαση και διάθλαση σεισμικών κυμάτων P και S στο έδαφος.	2×4=8
4	3Δ διάδοση κυμάτων στο έδαφος	Διάδοση σεισμικών κυμάτων σε 3 διαστάσεις. Νόμος Snell, κύματα Rayleigh και Love.	1×4=4
5	Μηχανική συμπεριφορά εδάφους υπό δυναμική - ανακυκλική φόρτιση	Απομείωση της δυστημψίας και αύξηση της υστερητικής απόσβεσης ενέργειας, συσσώρευση παραμορφώσεων και ανάπτυξη υδατικών υπερ-πιέσεων. Αναλυτικά προσομοιώματα της δυναμικής συμπεριφοράς του εδάφους.	2×4=8
6	Μέτρηση των παραμέτρων δυναμικής συμπεριφοράς του εδάφους	Μέτρηση των παραμέτρων της δυναμικής απόκρισης του εδάφους με εργαστηριακές και επιτόπου δοκιμές. Εκπαίδευση σπουδαστών στην εκτέλεση και ερμηνεία επιτόπου δοκιμών Crosshole και Downhole	2×4=8
7	Σεισμική απόκριση του εδάφους («εδαφική ενίσχυση»)	Ανάλυση της σεισμικής απόκρισης του εδάφους με αναλυτικές καθώς και αριθμητικές μεθόδους (time- και frequency domain). Πρακτική άσκηση («θέμα») για την θέση έδρασης μεσοβάθρου οδικής γέφυρας.	2×4=4

8	Ρευστοποίηση λόγω σεισμού	Εκτίμηση κινδύνου ρευστοποίησης, συνέπειες της ρευστοποίησης για τα τεχνικά έργα, ενίσχυση και βελτίωση του εδάφους για την αντιμετώπιση της ρευστοποίησης.	2×4=4
---	---------------------------	---	-------

Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή: Επανάληψη θεωρίας ωθήσεων γαιών και ροής στο έδαφος. Μέρος I: Εύκαμπτες αντιστηρίξεις χωρίς αγκύρωση καθώς και με αγκύρωση στην κεφαλή και καθ' ύψος. Σχεδιασμός αγκυρώσεων έναντι εξόλκευσης αλλά και συνολικής αστοχίας (Kranz). Μέρος II: Αναδρομή σε συνήθεις μεθόδους ενίσχυσης - βελτίωσης προβληματικών εδαφών. Βελτίωση του εδάφους με προφόρτιση σε συνδυασμό με χρήση στραγγιστηρίων (υπολογισμός φορτίου προφόρτισης, χρόνου παραμονής και διαστασιολόγηση καννάβου στραγγιστηρίων). Ενίσχυση εδαφών με χρήση χαλικοπασσάλων (διαστασιολόγηση χαλικοπασσάλων για μείωση καθιζήσεων και για αύξηση διατμητικής αντοχής).

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Την παρουσίαση της ύλης και των στόχων του μαθήματος ακολουθεί σύντομη επανάληψη των βασικών γνώσεων που απαιτούνται για την διδασκαλία των επιμέρους αντικειμένων. Συγκεκριμένα, γίνεται επανάληψη της θεωρίας ωθήσεων γαιών υπό σταγγιζόμενες και αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης (από Εδαφομηχανική I) καθώς και της θεωρίας μόνιμης ροής μέσω του εδάφους (από Εδαφομηχανική II)	2×4=8
2	Εύκαμπτες Αντιστηρίξεις	Παρουσιάζεται η θεωρία για τον υπολογισμό των ωθήσεων και τον σχεδιασμό εύκαμπτων αντιστηρίξεων με πάκτωση εντός του εδάφους και αγκύρωση. Εξετάζονται ξεχωριστά οι περιπτώσεις εύκαμπτης αντιστήριξης μόνο με πάκτωση (πρόβολος) καθώς και οι περιπτώσεις ευκαπτων αντιστηρίξεων με αγκύρωση της κεφαλής και με πολλαπλές καθ' ύψος αγκυρώσεις.	4×4=16
3	Αγκυρώσεις	Παρουσιάζεται αρχικά η μεθοδολογία κατασκευής και ακολουθεί η θεωρία σχεδιασμού. Δίνεται έμφαση στους ελέγχους έναντι εξόλκευσης του αγκυρίου καθώς και στους ελέγχους έναντι ολικής αστοχίας σφήνας εδάφους και σύνθετης αστοχίας κατά Kranz.	2×4=8
4	Βελτιώσεις και ενισχύσεις εδαφών	Αρχικά παρουσιάζονται και περιγράφονται εν συντομία οι διάφορες μέθοδοι βελτίωσης και ενίσχυσης του εδάφους. Ακολούθως, η διδασκαλία επικεντρώνεται σε τρεις από τις συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες μεθόδους: (α) Προφόρτιση για την αύξηση της διατμητικής αντοχής και την	5×4=20

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		μείωση των καθιζήσεων, (β) Στραγγιστήρια για την επιτάχυνση της εκτόνωσης των υπερπιέσεων πόρων που προκαλεί η προφόρτιση, και (γ) Χαλικοπασσάλους, σε συνδυασμό με βαθιά δονητική συμπύκνωση, για την αύξηση της διατμητικής αντοχής και την μείωση των καθιζήσεων επιφανειακών θεμελιώσεων και επιχωμάτων.	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- Εύκαμπτες αντιστηρίξεις βαθιών εκσκαφών,
- Αγκυρώσεις εύκαμπτων αντιστηρίξεων καθώς και βραχωδών/εδαφικών πρανών,
- Συστήματα προφόρτισης εδαφών,
- Δίκτυα στραγγιστηρίων
- Δίκτυα χαλικοπασσάλων για μείωση καθιζήσεων ή/και ευστάθεια επιχωμάτων και θεμελιώσεων.

Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα αυτό έχει ως στόχο να προσφέρει στους φοιτητές εξειδικευμένες γνώσεις σε σχέση με το σχεδιασμό και τη λειτουργία των λιμένων. Η μελέτη ανάπτυξης λιμένα είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση προσέγγιση που γίνεται στα πλαίσια του μαθήματος αφορά στην ειδικότητα του Λιμενολόγου Πολιτικού Μηχανικού που είναι υπεύθυνος για τη σύλληψη και το σχεδιασμό των σχετικών έργων. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην οργάνωση του χερσαίου χώρου και στις σύγχρονες μεθόδους σχεδιασμού λιμενικών έργων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή		1×3=3
2	Σχεδιασμός σε επίπεδο λιμένα	Σχεδιασμός ανάπτυξης λιμένα, Αρχές λιμενικού σχεδιασμού, Προβλέψεις ροών, παραγωγικότητα λιμένα, Γενικό προγραμματικό σχέδιο λιμένα (MasterPlan), Συνδέσεις με ενδοχώρα, Συντήρηση και εξοπλισμός Σχεδιασμός Λιμενικών έργων με χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων Επίσκεψη στο Λιμένα Λαυρίου.	3×3=9
3	Λιμενικοί Σταθμοί	Φάσεις εξέλιξης και ανάπτυξη Λιμένων, Λιμενικός σταθμός γενικού φορτίου, Λιμενικός σταθμός ΕΚ: Αρχές σχεδιασμού, χειρισμός φορτίων, χώροι απόθεσης, Λιμενικός σταθμός RoRo, Λιμενικός Σταθμός,	5×3=15

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		Πολλαπλής χρήσης, Λιμενικοί Σταθμοί Υγρού Χύδην Φορτίου, Λιμένες Αναψυχής - Καταφύγια τουριστικών & αλιευτικών σκαφών.	
4	Σχεδιασμός Λιμενικών Έργων με σύγχρονες μεθόδους	Ηρεμία λιμενολεκάνης: υπολογισμός αναταραχής λόγω ανεμογενών κυματισμών Κυματική υπερπήδηση έργων, χρόνος διακοπής λειτουργίας, μακρές ταλαντώσεις Σχεδιασμός λιμενικών έργων με στοχαστικές μεθόδους Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από λιμενικά έργα.	4×4=16

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις κύριες κατηγορίες και χαρακτηριστικά όλων των λιμενικών σταθμών,
- κατανοούν τη χρησιμότητα των σύγχρονων στοχαστικών μεθόδων και υπολογιστικών προγραμμάτων στο σχεδιασμό των λιμένων,
- σχεδιάζουν τη γενική διάταξη ενός λιμένα και τη σύνδεση του με την ενδοχώρα,
- υπολογίζουν με χρήση των σχετικών κωδίκων τα επιμέρους τμήματα ενός λιμένα, και ελέγχουν την ασφάλεια της λειτουργία του,
- εκτιμούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του λιμένα.

Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων

Περιγραφή Μαθήματος

Εξοικείωση των σπουδαστών με το περίγραμμα των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου των υλικών και μιγμάτων στο εργαστήριο και επιτόπου (in situ) στο πλαίσιο της διασφάλισης της ποιότητας κατασκευής των οδοστρωμάτων και συμμετοχή των σπουδαστών σε πειραματικές τεχνολογικές εφαρμογές στο εργαστήριο και επιτόπου με τα εξελεγμένα Συστήματα του Εργαστηρίου Οδοποιίας & Οδοστρωμάτων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή- Βασικές αρχές ποιοτικού ελέγχου- Εργαστήριο	Βασικοί ορισμοί. Πρακτική σημασία των ποιοτικών ελέγχων συμπεριφοράς των υλικών οδοστρωμάτων, καθώς και των ελέγχων για τη διασφάλιση της ποιότητας κατασκευής των επιμέρους στρώσεων στο πλαίσιο της παραλαβής του οδοστρώματος. Θέματα διαπίστευσης εργαστηρίων - ISO 9001.	1×4=4
2	Ποιοτικοί έλεγχοι συμπεριφοράς αδρανών, ασύνδετων	Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών συμπεριφοράς των ασύνδετων υλικών και συστατικών των ασφαλτομιγμάτων (αδρανών και ασφάλτου), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και	3×4=12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
	υλικών και ασφάλτου στο εργαστήριο	τις ευρωπαϊκές νόρμες (CEN). Εργαστηριακές εφαρμογές για την εξοικείωση των φοιτητών με τις δοκιμές ελέγχου. Χωρισμός σε ομάδες και πραγματοποίηση δοκιμών επιτόπου στο εργαστήριο από τους φοιτητές με την κατάλληλη καθοδήγηση. Ανάλυση των εργαστηριακών δεδομένων και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων στην τάξη. Θεματική άσκηση κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	
3	Ποιοτικοί έλεγχοι συμπεριφοράς ασφαλομιγμάτων στο εργαστήριο	Περιγραφή των διεργασιών σύνθεσης ασφαλομιγμάτων. Περιγραφή των απαιτούμενων δοκιμών ελέγχου των ιδιοτήτων (ογκομετρικών και μηχανικών) των ασφαλομιγμάτων, με βάση την κείμενη νομοθεσία και τις ευρωπαϊκές νόρμες (CEN). Εργαστηριακές εφαρμογές για την εξοικείωση των φοιτητών με τις δοκιμές ελέγχου. Ανάλυση των εργαστηριακών δεδομένων και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων στην τάξη. Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη.	5×4=20
4	Θέματα διασφάλισης ποιότητας κατασκευής-Εργαστήριο σε πραγματική κλίμακα-εργασίες πεδίου	Βασικές διεργασίες κατασκευής και συστάσεις για την αρτιότητα της κατασκευής. Περιγραφή ποιοτικών ελέγχων, τόσο με συμβατικές μεθόδους όσο και με μη καταστρεπτικές μεθόδους (Non Destructive Testing) στο πλαίσιο των διαδικασιών παραλαβής των οδοστρωμάτων και της παρακολούθησης (monitoring) της συμπεριφοράς τους. Εφαρμογές για την εξοικείωση των φοιτητών με τις δοκιμές επιτόπου ελέγχου με τα σύγχρονης τεχνολογίας Συστήματα του Εργαστηρίου Οδοποιίας & Οδοστρωμάτων. Παρουσίαση και συζήτηση περιπτώσεων εφαρμογής (case studies). Θεματικές ασκήσεις κατανόησης για επίλυση στην τάξη, καθώς και στο σπίτι σε συνδυασμό με προφορική εξέταση.	4×4=16

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις κυριότερες δοκιμές ποιοτικού ελέγχου των υλικών οδοστρωμάτων,
- εμβαθύνουν σε δοκιμές ελέγχου στο εργαστήριο και επιτόπου δοκιμές ελέγχου στο πεδίο,
- αναλύουν και να αξιολογούν τα αποτελέσματα των ποιοτικών ελέγχων,
- κατανοούν τη χρησιμότητα των δοκιμών ελέγχου στο πλαίσιο της διασφάλισης της ποιότητας κατασκευής των οδοστρωμάτων.

Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσονται ειδικά θέματα που αφορούν το σχεδιασμό έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα, τα οποία είτε, λόγω χρόνου, διδάσκονται σε μικρότερο επίπεδο εμπάθυνας (αντισεισμικός σχεδιασμός), είτε δεν διδάσκονται καθόλου στα μαθήματα κορμού της Σχολής.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ειδικά θέματα σχεδιασμού φορέων ΟΣ υπό τυχηματικά φορτία σεισμού είτε κρούσης	Παθολογία κατασκευών σε σεισμό. Πλάστιμες και ψαθυρές αστοχίες. Κανόνες και φιλοσοφία σχεδιασμού υφισταμένων κατασκευών από ΟΣ.	1×4=4
2	Ειδικά θέματα σχεδιασμού φορέων ΟΣ υπό τυχηματικά φορτία σεισμού είτε κρούσης	Μη γραμμική σεισμική απόκριση μελών από ΟΣ. Σύνδεση της πλαστιμότητας: ολική, τοπική, διατομής, υλικού. Ανάλυση διατομών και μελών ΟΣ με διανεμημένη βλάβη κατά πλάτος και κατά μήκος του φορέα, με το ανοικτό λογισμικό OpenSees. Ανελαστική ανάλυση φορέα από ΟΣ με κατανεμημένη μη γραμμικότητα (ρηγμάτωση, διαρροή) έως την αστοχία.	3×4=12
3	Ειδικά θέματα σχεδιασμού φορέων ΟΣ υπό τυχηματικά φορτία σεισμού είτε κρούσης	Μη γραμμικός σχεδιασμός πλακών ΟΣ σε ΟΚΑ με τη μέθοδο των γραμμών διαρροής. Τα κριτήρια κατά Johansen.	2×4=8
4	Ειδικά θέματα σχεδιασμού φορέων ΟΣ υπό τυχηματικά φορτία σεισμού είτε κρούσης	Σχεδιασμός έναντι κρουστικών φορτίων. Φάσματα σχεδιασμού και μη γραμμικής ανάλυσης πλακών και ραβδόμορφων στοιχείων σε κρούση.	1×4=4
5	Ειδικά θέματα σχεδιασμού φορέων ΟΣ υπό τυχηματικά φορτία σεισμού είτε κρούσης	Αντισεισμικός σχεδιασμός, ανάλυση και όπλιση φέροντος οργανισμού και τοιχωμάτων σε νέες κατασκευές με μεγάλα ελαφρώς οπλισμένα τοιχία ΟΣ.	1×4=4
6	Σχεδιασμός φορέων ΟΣ έναντι πυρκαγιάς.	Συμπεριφορά των υλικών του σκυροδέματος σε πυρκαγιά. Ανάλυση υπό θερμικές και μηχανικές δράσεις. Έλεγχος επάρκειας και σχεδιασμός μελών από ΟΣ σε πυρκαγιά. Επικάλυψη οπλισμού και κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Ανάλυση διατομών και μελών ΟΣ σε πυρκαγιά με το ανοικτό λογισμικό OpenSees.	3×4=12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
7	Πρώιμη συμπεριφορά του σκυροδέματος.	Πρώιμες θερμοκρασιακές ρηγματώσεις και σχεδιασμός για περιορισμό εύρους ρωγμής σε ΟΚΛ. Σχεδιασμός κατασκευών αποθήκευσης υγρών.	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές απαιτήσεις και τεχνικές για την ανάλυση και το σχεδιασμό φορέων από ΟΣ υπό ειδικές τυχηματικές δράσεις, όπως τα κρουστικά φορτία και η πυρκαγιά, καθώς και ειδικά θέματα του αντισεισμικού σχεδιασμού και ελέγχου κατασκευών ΟΣ,
- γνωρίζουν εξειδικευμένα θέματα του σχεδιασμού ΟΣ, όπως η θερμοκρασιακή πρώιμη ρηγμάτωση, η ανελαστική ανάλυση για έλεγχο και σχεδιασμό πλακών ΟΣ σε ΟΚΑ,
- υπολογίζουν ένα φορέα από ΟΣ με μεγάλα ελαφρώς σπλισμένα τοιχεία, υπό τις προβλεπόμενες δράσεις σχεδιασμού.

Επιφανειακοί Φορείς - Ειδικά Θέματα Πεπερασμένων Στοιχείων
--

Περιγραφή Μαθήματος

Το πρώτο μέρος του μαθήματος στοχεύει στην κατανόηση της συμπεριφοράς των πλακών που αποτελούν βασικό φορέα στην επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού. Στο δεύτερο μέρος γίνεται ανάπτυξη αριθμητικών προσομοίωσης της πλάκας με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων (ΠΣ). Στη συνέχεια γίνεται μια εισαγωγή στη θεωρία των κελυφών, και αναπτύσσεται η στατική λειτουργία κυλινδρικών και αξονοσυμμετρικών κελυφών και η προσομοίωση τους με ΠΣ. Ακολούθως παρουσιάζεται η εκτίμηση του σφάλματος διακριτοποίησης στα ΠΣ καθώς και η αντιμετώπισή του. Τέλος γίνεται αναφορά σε εναλλακτικού τύπου στοιχεία.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στη μαθηματική θεωρία ελαστικότητας	Στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας. Τάσεις, μετατοπίσεις και παραμορφώσεις. Σχέσεις μετατοπίσεων - παραμορφώσεων, καταστατικές εξισώσεις, εξισώσεις ισορροπίας, εξισώσεις συμβιβαστού των παραμορφώσεων.	4
2	Λεπτές πλάκες	Λεπτές πλάκες με μικρό βέλος κάμψης. Βασικές παραδοχές θεωρίας Kirchhoff. Επιφάνεια κάμψεως και γεωμετρικές ιδιότητες αυτής.	4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
3	Διαφορική εξίσωση πλακών	Εντατικά μεγέθη. Διαφορική εξίσωση της πλάκας και συνοριακές συνθήκες στήριξης πλακών για ευθύγραμμα και καμπυλόγραμμα σύνορα.	6
4	Ορθογωνικές πλάκες	Ορθογωνικές πλάκες. Αναλυτικές και προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης λεπτών πλακών με μικρό βέλος κάμψης.	3
5	Κυκλικές πλάκες	Εξίσωση πλάκας και εντατικά μεγέθη σε πολικές συντεταγμένες. Κυκλικές και δακτυλιοειδείς πλάκες υπό αξονοσυμμετρική και τυχούσα φόρτιση.	3
6	Χονδρές πλάκες	Επιρροή της διάτμησης στην συμπεριφορά των πλακών.	4
7	Μέθοδος Πεπερασμένων Στοιχείων - εισαγωγή	Κανόνες προσομοίωσης. Τύποι και πεδία εφαρμογής πεπερασμένων στοιχείων. Σφάλματα προσομοίωσης, διακριτοποίησης, αριθμητικά σφάλματα.	4
8	Πεπερασμένα στοιχεία Πλακών (Kirchhoff)	Συνοριακές συνθήκες. Ορθογωνικά στοιχεία 4 κόμβων. Έλεγχος συρραφής. Τριγωνικά στοιχεία πλάκας έξι κόμβων και έξι βαθμών ελευθερίας. Ορθογωνικά στοιχεία 4 κόμβων. Έλεγχος συρραφής.	4
9	Πεπερασμένα στοιχεία Πλακών (Mindlin)	Τετραπλευρικά ισοπαραμετρικά στοιχεία πλάκας Reissner-Mindlin. Παρασιτική δυσκαμψία (shearlocking). Επιλεκτική και μειωμένη ολοκλήρωση (Selective and reduced integration). Τριγωνικό στοιχείο πλάκας με επιλεκτική εφαρμογή της θεωρίας Reissner-Mindlin. Ισοπαραμετρικό στοιχείο δοκού Timoshenko.	2×3=6
10	Κελύφη. Κυλινδρικά και αξονοσυμμετρικά	Εισαγωγή στην θεωρία των κελυφών. Μembranική και καμπτική ένταση. Στατική λειτουργία κυλινδρικών και αξονοσυμμετρικών κελυφών υπό αξονοσυμμετρική φόρτιση. Προσομοίωση με πεπερασμένα στοιχεία.	2×4=8
11	Μοντελοποίηση επιφανειακών φορέων	Θέμα επιφανειακού φορέα με χρήση λογισμικού (π.χ. προσομοίωση γέφυρας, βιομηχανικών κυλινδρικών στεγάστρων, κ.α.)	2
12	Προσαρμοστικά πεπερασμένα στοιχεία	A priori εκτίμηση σφάλματος - προσαρμοστικά πεπερασμένα στοιχεία τύπου h και p. Ιεραρχική διατύπωση της μεθόδου.	2
13	Πεπερασμένα Στοιχεία Μικτού τύπου	Πεπερασμένα στοιχεία Μικτού τύπου	2

Μαθησιακοί Στόχοι

- Κατανόηση της συμπεριφοράς των πλακών αφενός την αναλυτική και αφετέρου την αριθμητική τους προσομοίωση με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων.
- Εξοικείωση σε κανόνες αριθμητικής προσομοίωσης και χρήσης λογισμικού.

Περιγραφή Μαθήματος

Υδροδυναμική ανάλυση της συμπεριφοράς α) υπεράκτιων έργων και β) υποθαλάσσιων αγωγών: Υδροδυναμικές φορτίσεις κυλινδρικών στοιχείων μικρής διαμέτρου και ογκωδών σωμάτων. Κλάδοι αγκύρωσης - συγκράτηση πλωτών κατασκευών – πλωτά ναύδετα. Αλληλεπίδραση κύματος πλωτού σώματος υπό την επίδραση γραμμικών κυματισμών. Δράσεις από τα φορτία περιβάλλοντος και λειτουργίας σε αγκυροβολημένα πλοία και διατάξεις ελλιμενισμού. Υποθαλάσσιοι Αγωγοί.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Απλό αρμονικό κύμα. Αλληλεπίδραση μεταξύ κυμάτων και στερεών σωμάτων. Υδροδυναμικά λεπτές κατασκευές – κατασκευές μεγάλου όγκου. Εισαγωγή στην αριθμητική ολοκλήρωση – Παραδείγματα εφαρμογής.	1×3=3
2	Τύπος του Morison	Δράσεις από απλό αρμονικό κύμα σε υδροδυναμικά λεπτές κατασκευές μακριά από στερεά όρια. Κατακόρυφα στοιχεία που τέμνουν την ελεύθερη επιφάνεια, στοιχεία με τυχαία θέση και τυχαίο προσανατολισμό, ομάδες στοιχείων. Σταθερά ναύδετα – Έλεγχοι επάρκειας.	3×3=9
3	Κλάδοι αγκύρωσης	Αλυσοειδής καμπύλη. Κλάδοι αγκύρωσης πλωτών διατάξεων. Έλεγχος μηχανικής επάρκειας κλάδων αγκύρωσης. Έλεγχος λειτουργικής αστοχίας πλωτών διατάξεων.	3×3=9
4	Υδροστατική ευστάθεια πλωτών διατάξεων	Υδροστατική ευστάθεια. Ορισμός αστοχίας πλωτών διατάξεων. Έλεγχος υδροστατικής επάρκειας.	2×3=6
5	Υποθαλάσσιοι αγωγοί	Υποθαλάσσιοι αγωγοί – χαρακτηριστικές διατομές στην παράκτια ζώνη και στα ανοιχτά. Μηχανισμοί αστοχίας. Υπολογισμός δράσεων από την επαλληλία κύματος και ρεύματος - Έλεγχοι επάρκειας.	4×3=12

Μαθησιακοί Στόχοι

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα έχουν εξοικειωθεί με το αντικείμενο του μαθήματος και θα κατέχουν προχωρημένες δεξιότητες επίλυσης σύνθετων προβλημάτων που αφορούν στον υπολογισμό των υδροδυναμικών φορτίσεων σε θαλάσσιες κατασκευές (υπεράκτια έργα, πλωτές κατασκευές, ναύδετα και υποθαλάσσιους αγωγούς).

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσονται προχωρημένες έννοιες ανάπτυξης μοντέλων κυκλοφοριακής ροής στο πλαίσιο ευφυών συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης τη κυκλοφορίας. Η διδασκαλία περιλαμβάνει θέματα όπως, συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και τηλεματικής, πρότυπα ανάλυσης κυκλοφορίας κόμβων, αξόνων και δικτύων, πρότυπα προσομοίωσης της κυκλοφορίας και εφαρμογές τους, πρότυπα θεωρίας ουρών, κυκλοφοριακή ικανότητα περιοχών πλέξης, ανάλυση κυκλοφοριακής ροής. βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη κυκλοφοριακών μεγεθών, πρότυπα μηχανικής μάθησης για πρόβλεψη κυκλοφορίας. Οι εφαρμογές αναπτύσσονται σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα WEKA και περιβάλλον προσομοίωσης κυκλοφορίας. Το πρόγραμμα προβλέπει 4 εβδομαδιαίες ώρες θεωρίας και ασκήσεων. Στις ώρες των ασκήσεων αναπτύσσονται παραδείγματα εφαρμογών και γενικά υποστηρίζεται η κατανόηση του αντικειμένου του μαθήματος. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει σαφής διάκριση Θεωρίας - Ασκήσεων αφού κατά τη θεωρία δίνονται παραδείγματα ασκήσεων και κατά τις ασκήσεις λύνονται απορίες σχετικά με τη θεωρία. Οι σπουδαστές αποτελούν ένα τμήμα. Το μάθημα περιλαμβάνει 4 υποχρεωτικές ασκήσεις και προφορική εξέταση.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ευφυή Συστήματα Κυκλοφορίας	Εισαγωγή. Συστήματα Ελέγχου και διαχείρισης κυκλοφορίας. Διαδικασίες και Πρότυπα. Μικροσκοπική και μακροσκοπική ανάλυση κυκλοφορίας. Πρόβλεψη Κυκλοφορίας	2×4=8
2	Προχωρημένα Πρότυπα Κυκλοφοριακής Ροής	Υδροδυναμικά πρότυπα. Πρότυπα ακολουθούντος οχήματος. Cellular automata. Μοντέλα πλέξης σε ελεύθερες λεωφόρους. Εφαρμογές.	3×4=12
3	Θεωρία Ουρών	Βασικές Έννοιες. Υπολογισμός ουρών και καθυστερήσεων, Χαρακτηριστικά μεγέθη ουρών. Είδη ουρών. Συστήματα μιας διόδου και πολλαπλών διόδων. Εφαρμογές στην κυκλοφοριακή τεχνική.	2×4=8
4	Προσομοίωση κυκλοφορίας	Βασικές έννοιες. Πρότυπα προσομοίωσης. Βελτιστοποίηση σηματοδότησης. Προσομοίωση κυκλοφορίας σε αστικά δίκτυα. Εφαρμογές.	3×4=12
5	Πρότυπα Μηχανικής Μάθησης	Αρχές Μηχανικής Μάθησης. Εισαγωγή στο ανοικτό λογισμικό μηχανικής μάθησης WEKA. Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης στην κυκλοφοριακή τεχνική (κατηγοριοποίηση και πρόβλεψη).	3×4=12

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές κατηγορίες μεθόδων ανάλυσης και προσομοίωσης που εφαρμόζονται στην κυκλοφοριακή τεχνική,
- συνειδητοποιούν την επιρροή των αναλυτικών μεθόδων στα σύγχρονα ευφυή συστήματα ελέγχου και διαχείρισης της κυκλοφορίας,
- κατανοούν τη σημασία των λογισμικών ανοικτού κώδικα και του προγραμματισμού στην επίλυση προβλημάτων της κυκλοφοριακής τεχνικής,
- αναπτύσσουν κώδικα για την υλοποίηση προτύπων για την επίλυση προβλημάτων κυκλοφοριακής ροής,
- αξιολογούν τα πρότυπα κυκλοφορίας ως προς τη χρησιμότητά τους και την αξιοπιστία τους.

Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών

Περιγραφή Μαθήματος

Στόχος είναι η κατανόηση της μη γραμμικής συμπεριφοράς μεταλλικών κατασκευών και των επιπτώσεών της ως προς τις ενδεικνυόμενες μεθόδους στατικής ανάλυσης και σχεδιασμού. Περιλαμβάνεται μη γραμμικότητα γεωμετρίας και υλικού και η αλληλεπίδρασή τους, καθώς και η επιρροή αρχικών ατελειών. Επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανόηση του θεωρητικού υποβάθρου των κανόνων σχεδιασμού, και ο υπολογισμός της οριακής αντοχής μη συμβατικών μεταλλικών δομικών μελών και κατασκευών που δεν καλύπτονται από τις κανονιστικές διατάξεις.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Στόχοι και διαδικαστικά θέματα του μαθήματος, προϋποθέσεις γραμμικής συμπεριφοράς, βασικές έννοιες μη γραμμικής συμπεριφοράς, είδη μη γραμμικής συμπεριφοράς, μη γραμμικότητα υλικού, μη γραμμικότητα γεωμετρίας, αλληλεπίδραση μη γραμμικότητων, επιρροή ατελειών, παραδείγματα μη γραμμικής συμπεριφοράς (θλιβόμενο κυλινδρικό κέλυφος, αμφιαρθρωτή θλιβόμενης ράβδος, τριγωνικό δικτύωμα von Mises, δικτυωτή τριγωνική αψίδα), ανακεφαλαίωση μορφών μη γραμμικής συμπεριφοράς, σημασίας ατελειών και τύπων ανάλυσης.	2×3=6
2	Μη γραμμικότητα υλικού	Καταστατική συμπεριφορά χάλυβα (πραγματική – εξιδανικευμένη), σύνθετη καταπόνηση, κριτήρια αστοχίας, ελαστοπλαστική συμπεριφορά διατομής υπό καθαρή κάμψη, η έννοια της πλαστικής άρθρωσης, ελαστοπλαστική συμπεριφορά διατομής υπό θλίψη και	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		κάμψη, ελαστοπλαστική συμπεριφορά ορθογωνικής διατομής υπό διάτμηση και κάμψη, ελαστοπλαστική συμπεριφορά αμφιέριστης δοκού, αμφίπακτης δοκού, συνεχούς δοκού 2 ανοιγμάτων, αμφιαρθρωτού πλαισίου, αμφίπακτου πλαισίου	
3	Γεωμετρική μη γραμμικότητα – Μονοβάθμια συστήματα	Έννοια της μη γραμμικότητας γεωμετρίας, γραμμική και μη γραμμική θεωρία λυγισμού, μέθοδος ισορροπίας ή Euler, ενεργειακή μέθοδος (κριτήρια ισορροπίας και ευστάθειας), δυναμική μέθοδος (διάγραμμα φάσεων, φραγμένη και μη φραγμένη κίνηση, συσχετισμός ιδιοσυχνοτήτων και ευστάθειας, επιρροή αρχικών συνθηκών, επιρροή απόσβεσης), παραδείγματα τέλειων και ατελών μονοβάθμιων συστημάτων που αστοχούν μέσω συμμετρικού ευσταθούς, συμμετρικού ασταθούς ή ασύμμετρου σημείου διακλάδωσης, ή μέσω οριακού σημείου, προτεινόμενες μέθοδοι ανάλυσης τέτοιων στατικών συστημάτων, επιρροή ατελειών, συσχέτιση με πραγματικούς φορείς.	2×3=6
4	Γεωμετρική μη γραμμικότητα – Πολυβάθμια συστήματα	Μέθοδος ισορροπίας ή Euler, ενεργειακή μέθοδος, δυναμική μέθοδος, γραμμική και μη γραμμική θεωρία, ιδιομορφές λυγισμού, επιρροή του σχήματος και μεγέθους των αρχικών ατελειών, αλληλεπίδραση μορφών λυγισμού, επίδραση λόγου κρίσιμων φορτίων και λόγου αρχικών ατελειών στη μη γραμμική απόκριση.	
5	Αριθμητική επίλυση μη γραμμικών προβλημάτων	Ιδιαιτερότητες μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων για μη γραμμικά προβλήματα, τεχνικές επίλυσης του μη γραμμικού συστήματος εξισώσεων, αριθμητικοί αλγόριθμοι επίλυσης μη γραμμικών προβλημάτων, άσκηση των φορτίων κατά βήματα, μέθοδος Newton-Raphson, τροποποιημένη μέθοδος Newton-Raphson, κριτήρια σύγκλισης, κριτήρια επιλογής μεθόδου ανάλυσης, πλήθους βημάτων, πλήθους επαναλήψεων, ορίων σύγκλισης, έλεγχος φορτίου/μετατόπισης, μέθοδοι τύπου arc-length, εφαρμογές σε λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων, δικτύωμα von Mises, ελαστικός και ανελαστικός λυγισμός θλιβόμενων ράβδων, λυγισμός πλαισίων, κυλινδρικό κέλυφος υπό εγκάρσιο φορτίο, θλιβόμενη πλάκα με και χωρίς νευρώσεις, τοπικός λυγισμός, μεθοδολογία σχεδιασμού μέσω μη γραμμικών αριθμητικών αναλύσεων.	4×3=12
6	Εφαρμογές από την έρευνα	Μη γραμμική συμπεριφορά τόξων εντός επιπέδου και μεθοδολογία σχεδιασμού τους, τοπικός λυγισμός πυλώνων ανεμογεννητριών στην περιοχή της οπής ανθρωποθυρίδας και σχεδιασμός της ενίσχυσης, αλληλεπίδραση καθολικού λυγισμού, τοπικού λυγισμού και διαρροής σε σύνθετα υποστυλώματα, κόπωση συνδέσεων πυλώνων ανεμογεννητριών.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
7	Εφαρμογές από την πράξη	Σχεδιασμός δοκών μεταβλητής διατομής στο γήπεδο του Παναθηναϊκού στο Βοτανικό, σχεδιασμός πυλώνων και κύριων φορέων στεγάστρου Λυκείου Αριστοτέλη, υπόγειος αγωγός πετρελαίου Θεσσαλονίκη – Σκόπια σε θέσεις διασταύρωσης με ενεργά σεισμικά ρήγματα, σχεδιασμός πλαγιοκάλυψης και θόλου κτιρίου Oval.	1×3=3
8	Παρουσίαση θεμάτων	Προφορική παρουσίαση θεμάτων εξαμήνου.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

Στο μάθημα επιδιώκεται ισορροπία μεταξύ ανάπτυξης θεωρητικού υποβάθρου και εξάσκησης σε εφαρμοσμένες μεθόδους ανάλυσης και σχεδιασμού. Ακολουθείται αναλυτική προσέγγιση για απλούς φορείς, με στόχο την ποιοτική κατανόηση των προβλημάτων, και στη συνέχεια αριθμητική προσέγγιση με τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων σε σύνθετους, πραγματικούς φορείς. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν το θεωρητικό υπόβαθρο των ελέγχων επάρκειας χαλύβδινων δομικών μελών κατά τον Ευρωκώδικα 3.
- Αναγνωρίζουν περιπτώσεων στις οποίες για το σχεδιασμό ενός φορέα απαιτούνται μη γραμμικές αναλύσεις.
- Σχεδιάζουν μη συμβατικούς χαλύβδινους φορείς μέσω μη γραμμικών αριθμητικών αναλύσεων.

Μηχανική της Τοιχοποιίας

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσεται η Μηχανική της Τοιχοποιίας σε επίπεδο υλικού, περιγράφονται και ερμηνεύονται προσομοιώματα συμπεριφοράς και σχεδιασμού έναντι συνήθων και τυχηματικών δράσεων (σεισμός). Γίνεται εισαγωγή στις αρχές αποτίμησης και αποκατάστασης υφιστάμενων κτηρίων από τοιχοποιία.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Βασικοί ορισμοί. Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των υλικών (λιθοσώματα, κονίαμα). Τιμές σχεδιασμού και επί μέρους συντελεστές ασφαλείας	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Η τοιχοποιία υπό θλίψη	Προσομοίωμα συμπεριφοράς, επιρροή παραμέτρων στην διαμόρφωση της θλιπτικής αντοχής τοιχοποιίας, αβεβαιότητες.	1×3=3
3	Η τοιχοποιία υπό θλίψη παρουσία ροπής (λυγισμός)	Προσομοίωμα συμπεριφοράς, σχεδιασμός τοιχοποιίας.	1×3=3
4	Η τοιχοποιία υπό διάτμηση εντός επιπέδου	Πιθανοί τρόποι αστοχίας, προσομοιώματα συμπεριφοράς, σχεδιασμός	1×3=3
5	Η τοιχοποιία υπό εκτός επιπέδου κάμψη	Πιθανοί τρόποι αστοχίας, προσομοιώματα συμπεριφοράς, σχεδιασμός	1×3=3
6	Η οπλισμένη τοιχοποιία	Στοιχεία τεχνολογίας, συνάφεια χάλυβα-κονιάματος, κονιάματος λιθοσώματος, προσομοιώματα συμπεριφοράς και σχεδιασμός	1×3=3
7	Κτήρια από τοιχοποιία έναντι σεισμικών δράσεων	Συμπεριφορά, τυπικές βλάβες, προβλέψεις κανονιστικών διατάξεων, προσομοιώματα συμπεριφοράς και σχεδιασμός	3×3=9
8	Υφιστάμενα κτήρια από τοιχοποιία	Περιγραφή φυσικού αντικειμένου, τυπικά υλικά, τυπικές βλάβες	1×3=3
9	Τεκμηρίωση υφιστάμενων κτηρίων	Στοιχεία χρήζοντα αποτίμησης (και σύνδεση με την συμπεριφορά των κατασκευών), τεχνικές επί τόπου και εργαστηριακής αποτίμησης	2×3=6
10	Εισαγωγή στις τεχνικές επεμβάσεων	Περιγραφή και στοιχεία σχεδιασμού συνήθων τεχνικών επεμβάσεων (ενέματα, ελκυστήρες, δυσκαμπτοποίηση διαφραγμάτων, κ.λπ)	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές ιδιότητες των υλικών των τοιχοποιιών, σύγχρονων και παλαιών,
- γνωρίζουν την βασική θεωρία συμπεριφοράς των τοιχοποιιών υπό συνήθεις και σεισμικές δράσεις,
- κατανοούν την σημασία των κατασκευαστικών διατάξεων, καθώς και την φυσική σημασία των προσομοιωμάτων σχεδιασμού,
- υπολογίζουν κτήρια από άοπλη και οπλισμένη τοιχοποιία,
- γνωρίζουν θεμελιώδη στοιχεία για την αποτίμηση υφιστάμενων κτηρίων από τοιχοποιία

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στα οικολογικά μοντέλα, κύριες κατηγορίες τους, απλές και σύνθετες εφαρμογές τους στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60 με έμφαση στα σημαντικότερα οικολογικά προβλήματα των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων που είναι ο ευτροφισμός λιμνών και ταμιευτήρων, η οργανική ρύπανση και αποξυγόνωση ποταμών και οι υδρο-μορφολογικές αλλαγές ποταμών, εξαιτίας έργων διαχείρισης υδατικών πόρων και προστασίας, όπως π.χ. φραγμάτων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή στην σημασία της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων στην διαχείριση των υδατικών πόρων. Βασικοί ορισμοί. Πρακτική σημασία των οικολογικών μοντέλων στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60 για τα ύδατα με έμφαση στα 3 σημαντικότερα οικολογικά προβλήματα των επιφανειακών νερών που είναι ο ευτροφισμός, η οργανική ρύπανση και οι υδρο-μορφολογικές αλλαγές. Κύρια φυσικοχημικά, βιολογικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία. Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής και χημικής κατάστασης επιφανειακών υδάτινων σωμάτων.	1×4=4
2	Δόμηση και εφαρμογές οικολογικών μοντέλων	Βασικά είδη οικολογικών μοντέλων και ενδεικτικές εφαρμογές. Μαθηματική περιγραφή των βασικών φυσικών, χημικών, βιολογικών και οικολογικών διεργασιών σε ένα επιφανειακό υδάτινο σώμα. Τα κύρια βήματα της δόμησης και εφαρμογής ενός μαθηματικού μοντέλου. Ανθρωπογενείς πιέσεις. Ποσοτικοποίηση σημειακών και μη σημειακών πηγών ρύπανσης.	2×4=8
3	Μοντέλα αποξυγόνωσης ποταμών	Σκοπός προσομοίωσης. Μαθηματική περιγραφή των διεργασιών οργανικής ρύπανσης σε ποταμούς, και δόμηση-εφαρμογή ενός απλού, μονοδιάστατου μοντέλου αποξυγόνωσης.	3×4=12
4	Μοντέλα ευτροφισμού λιμνών και ταμιευτήρων	Σκοπός προσομοίωσης. Μαθηματική περιγραφή των διεργασιών που καθορίζουν την τροφική κατάσταση μιας λίμνης ή ενός ταμιευτήρα και δόμηση-εφαρμογή ενός μοντέλου ευτροφισμού.	3×4=12
5	Μοντέλα υδραυλικής συμπεριφοράς – ενδαιτήματος σε ποταμούς	Παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών των μοντέλων υδραυλικής συμπεριφοράς – ενδαιτήματος, των πρακτικών στόχων των προσομοίωσης με μια απλή εφαρμογή στην περίπτωση απόληψης ύδατος από ποταμό.	3×4=12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Περιπτώσεις εφαρμογής οικολογικών μοντέλων	Παρουσίαση ομαδικών θεμάτων ανά ομάδα εργασίας.	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις κύριες κατηγορίες και χαρακτηριστικά των οικολογικών μοντέλων,
- συνειδητοποιούν τη δυνατότητα των οικολογικών μοντέλων ως εργαλείων διαχείρισης των υδατικών πόρων,
- κατανοούν τη χρησιμότητα των οικολογικών μοντέλων στη διαχείριση προβλημάτων ρύπανσης και άλλων ανθρωπογενών πιέσεων στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60 πλαίσιο για τα ύδατα,
- δομούν και εφαρμόζουν απλά οικολογικά μοντέλα,
- υπολογίζουν με χρήση των σχετικών κωδικών οικολογικών μοντέλων τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις για τους σημαντικότερους τρόπους διάθεσης των ρύπων στο υδάτινο περιβάλλον,
- συμμετέχουν σε έργα διαχείρισης υδατικών πόρων.

Ολοκληρωμένο Θέμα Γεωτεχνικού Σχεδιασμού

Περιγραφή Μαθήματος

Αναγνώριση γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής κατασκευής του τεχνικού έργου. Μελέτη της γεωτεχνικής έρευνας στην περιοχή του έργου με προσδιορισμό των εδαφικών στρώσεων και των αντιστοιχών εδαφικών παραμέτρων από εργαστηριακές και επί τόπου μετρήσεις, που θα χρησιμοποιηθούν στην επιλογή της μεθόδου θεμελίωσης του έργου. Μελέτη θεμελίωσης του έργου, περιλαμβανομένου του γεωτεχνικού μοντέλου, των αριθμητικών μεθόδων επίλυσης και του τελικού συστήματος θεμελίωσης. Χρήση των ανωτέρω γεωτεχνικών στοιχείων για το σχεδιασμό των ορυγμάτων (τοίχοι αντιστήριξης, έλεγχος της ευστάθειας πρανών) και των επιχωμάτων στην περιοχή του τεχνικού.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Παρουσίαση μαθήματος, επιλογή θέματος (από τράπεζα θεμάτων) και ορισμός ομάδων και επιβλέποντος μέλους ΔΕΠ.	1×3=3
2	Διεξαγωγή θέματος	Περιγραφή θέματος, γεωλογικοί χάρτες, γεωτρήσεις. Επιλογή γεωτεχνικών παραμέτρων ανά εδαφική στρώση, μοντέλου ανάλυσης. Υπολογισμοί και	11×3=33

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		τελική διαστασιολόγηση. Τεχνική έκθεση, τεύχος υπολογισμών. Κατασκευαστικά θέματα. Προγραμματισμός.	
3	Παρουσίαση	Παρουσίαση θέματος σε PowerPoint.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τη συμβολή των γεωτεχνικών γνώσεων στο σχεδιασμό του τεχνικού έργου,
- μορφώνουν συστήματα θεμελίωσης, τοίχων αντιστήριξης και πρανών ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου,
- εφαρμόζουν δημιουργικά τις θεωρητικές τους γνώσεις.

Ολοκληρωμένο Θέμα Δομοστατικού Σχεδιασμού

Περιγραφή Μαθήματος

Ολοκληρωμένος σχεδιασμός ενός έργου, κατά προτίμηση υφιστάμενου, από μια ομάδα 5 φοιτητών. Το θέμα επιλέγεται ανάλογα με την κατεύθυνση των φοιτητών και επιβλέπεται από ένα μέλος ΔΕΠ, μέσω εβδομαδιαίων συναντήσεων οι οποίες αντικαθιστούν τη διδασκαλία. Στα πλαίσια του ολοκληρωμένου θέματος μορφώνεται το έργο, προσομοιώνεται σε κατάλληλο λογισμικό Η/Υ, διαστασιολογείται και παράγονται σχέδια, τεχνική έκθεση και τεύχη υπολογισμών.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Παρουσίαση δομής-διάρθρωση μαθήματος. Ορισμός ομάδων, επιλογή θέματος (από τράπεζα θεμάτων) και επιβλέποντος μέλους ΔΕΠ (1 ομάδα/μέλος ΔΕΠ, εάν απαιτείται υποστήριξη και από άλλο μέλος ΔΕΠ αυτό θα γίνεται με πρωτοβουλία του επιβλέποντος).	1×3=3
2	Διεξαγωγή θέματος	Περιγραφή Πρότζεκτ-Αρχιτεκτονικό Σχέδιο. Μόρφωση φορέα/έργου. Μοντελοποίηση-Διάφορες επιλογές προσομοιωμάτων (διάκριση τύπου μελέτης: προμελέτη-οριστική). Προκαταρκτικοί υπολογισμοί. Προσομοιώματα Η/Υ-Ανάλυση-Computer Aided Structural Analysis & Design. Τεχνολογία BIM. Διαστασιολόγηση. Τεχνική έκθεση. Τεύχος υπολογισμών. Σχέδια σε ηλεκτρονική μορφή. Κατασκευαστικά Θέματα. Προγραμματισμός. Κοστολόγηση. Νομικά Θέματα.	11×3=33
3	Παρουσίαση	Παρουσίαση θέματος σε PowerPoint.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τα σύνθετα προβλήματα που προκύπτουν κατά το σχεδιασμό έργων πολιτικού μηχανικού,
- μορφώνουν φορείς και άλλου τύπου έργα ανάλογα με τις απαιτήσεις του σχεδιασμού,
- εφαρμόζουν δημιουργικά τις γνώσεις που έλαβαν από μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων,
- πραγματοποιούν το σχεδιασμό ενός πραγματικού έργου σε επίπεδο οριστικής μελέτης.

Ολοκληρωμένο Θέμα Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού

Περιγραφή Μαθήματος

Ολοκληρωμένος σχεδιασμός ενός έργου, κατά προτίμηση υφιστάμενου, από μια ομάδα 5 φοιτητών. Το θέμα επιλέγεται ανάλογα με την κατεύθυνση των φοιτητών και επιβλέπεται από ένα μέλος ΔΕΠ, μέσω εβδομαδιαίων συναντήσεων οι οποίες αντικαθιστούν τη διδασκαλία. Στα πλαίσια του ολοκληρωμένου θέματος μορφώνεται το έργο, διαστασιολογείται και παράγονται σχέδια, τεχνική έκθεση και τεύχη υπολογισμών.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Παρουσίαση δομής-διάρθρωση μαθήματος. Ορισμός ομάδων, επιλογή θέματος (από τράπεζα θεμάτων) και επιβλέποντος μέλους ΔΕΠ (1 ομάδα/μέλος ΔΕΠ, εάν απαιτείται υποστήριξη και από άλλο μέλος ΔΕΠ αυτό θα γίνεται με πρωτοβουλία του επιβλέποντος).	1×3=3
2	Διεξαγωγή θέματος	Προσδιορισμός του έργου που θα μελετηθεί. Καθορισμός των περιεχομένων της εργασίας. Περιγραφή της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί. Μοντελοποίηση- Διάκριση τύπου μελέτης: προμελέτη-οριστική. Διαστασιολόγηση. Τεχνική έκθεση. Τεύχος υπολογισμών. Σχέδια σε ηλεκτρονική μορφή. Κατασκευαστικά θέματα. Προγραμματισμός. Κοστολόγηση. Νομικά Θέματα.	11×3=33
3	Παρουσίαση	Παρουσίαση θέματος σε PowerPoint	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τα σύνθετα προβλήματα που προκύπτουν κατά το σχεδιασμό έργων πολιτικού μηχανικού καθώς και τη συστημική αντίληψη και μεθοδολογία στην αντιμετώπιση των διαδικασιών σχεδιασμού,
- συνειδητοποιούν τη πραγματικότητα και τις συνέπειες των προτάσεων του μελετητή στο σχεδιασμό,
- εφαρμόζουν δημιουργικά τις γνώσεις που έλαβαν από μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων,
- πραγματοποιούν το σχεδιασμό ενός πραγματικού έργου σε επίπεδο οριστικής μελέτης.

Ολοκληρωμένο Θέμα Υδραυλικού Σχεδιασμού

Περιγραφή Μαθήματος

Ολοκληρωμένος σχεδιασμός ενός έργου, κατά προτίμηση υφιστάμενου, από ομάδες 5 φοιτητών/ομάδα. Το θέμα επιλέγεται ανάλογα με την κατεύθυνση των φοιτητών και επιβλέπεται από ένα μέλος ΔΕΠ, μέσω εβδομαδιαίων συναντήσεων οι οποίες αντικαθιστούν τη διδασκαλία. Στο πλαίσιο του ολοκληρωμένου θέματος μορφώνεται το έργο, μοντελοποιείται σε κατάλληλο λογισμικό Η/Υ ή σε συμβατικό μοντέλο υπολογισμών, διαστασιολογείται και παράγονται σχέδια, τεχνική έκθεση και τεύχη υπολογισμών.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Παρουσίαση δομής-διάρθρωση μαθήματος. Ορισμός ομάδων, επιλογή θέματος (από τράπεζα θεμάτων) και επιβλέπωντος μέλους ΔΕΠ (1 ομάδα/μέλος ΔΕΠ, εάν απαιτείται υποστήριξη και από άλλο μέλος ΔΕΠ αυτό θα γίνεται με πρωτοβουλία του επιβλέποντος).	1×3=3
2	Διεξαγωγή θέματος	Περιγραφή έργου. Διάταξη επιμέρους έργων, υγειονομολογικοί υπολογισμοί (αν απαιτούνται), υδραυλική μελέτη, τεχνολογικές επιλογές. Υδραυλικοί και υγειονομολογικοί υπολογισμοί με χρήση μοντέλου Η/Υ ή συμβατικών υπολογισμών. Διαστασιολόγηση. Διαμόρφωση γενικής διάταξης έργου. Τεχνική έκθεση. Τεύχος υπολογισμών. Σχέδια σε ηλεκτρονική μορφή.	11×3=33
3	Παρουσίαση	Παρουσίαση θέματος σε PowerPoint	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τα σύνθετα προβλήματα που προκύπτουν κατά το σχεδιασμό έργων πολιτικού μηχανικού,
- υπολογίζουν και διαστασιολογούν όλα τα στάδια ενός υδραυλικού έργου,
- υπολογίζουν την υδραυλική μηκοτομή ενός υδραυλικού έργου,
- πραγματοποιούν την χωροθέτηση των έργων,
- διαστασιολογούν τον βασικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό (αν υπάρχει) και να κάνουν τεχνολογικές επιλογές,
- εφαρμόζουν δημιουργικά τις γνώσεις που έλαβαν από μαθήματα προηγούμενων εξαμήνων,
- πραγματοποιούν το σχεδιασμό ενός πραγματικού έργου σε επίπεδο προκαταρκτικής μελέτης.

Πειραματική Υδραυλική

Περιγραφή Μαθήματος

Το μάθημα παρέχει βασικές γνώσεις για τη διεξαγωγή πειραματικής έρευνας και γενικότερα πειραματικών μετρήσεων σε προβλήματα της υδραυλικής και θαλάσσιας υδραυλικής. Περιλαμβάνει διδασκαλία βασικών θεωρητικών γνώσεων με σχετικές εφαρμογές και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων (πειραμάτων) από τους φοιτητές στα Εργαστήρια Εφαρμοσμένης Υδραυλικής και Λιμενικών Έργων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Διαστατική Ανάλυση	Εισαγωγή. Διαστατική ανάλυση, θεώρημα Π του Buckingham, εφαρμογές.	1×4=4
2	Ομοιότητα - Υδραυλικά ομοιωματα	Αδιαστατοποίηση των εξισώσεων Navier-Stokes, χαρακτηριστικοί αδιάστατοι αριθμοί. Θεωρία ομοιότητας. Πλήρης και μερική ομοιότητα. Ομοιότητα κατά Reynolds και κατά Froude. Θεωρία και κατασκευή υδραυλικών εργαστηριακών ομοιωμάτων. Επίσκεψη στο εργαστήριο. Επίδειξη εργαστηριακών οργάνων και συσκευών σε χρήση από Διπλωματικές και Μεταπτυχιακές εργασίες.	2×4=4
3	Μετρήσεις	Μέτρηση πυκνότητας, ιξώδους, υδροστατικής πίεσης και στάθμης. Μέτρηση στατικής πίεσης σε ροή. Μέτρηση ταχύτητας. Σωλήνας Pitot. Μέθοδοι μέτρησης παροχής σε κλειστούς και ανοικτούς αγωγούς.	1×4=4
4	Ανάλυση σφαλμάτων	Σφάλματα και εκτίμηση πειραματικών σφαλμάτων. Στατιστική ανάλυση πειραματικών δεδομένων.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
5	Μετρήσεις τύρβης - δειγματοληψία	Θεωρία τύρβης, απόκριση μετρητικών οργάνων, φάσματα και δειγματοληψία δεδομένων σε τυρβώδη ροή, συχνότητα Nyquist, μετρήσεις.	1×4=4
6	Όργανα μέτρησης τύρβης	Ανεμομετρία Laser. Ανεμόμετρα θερμού και ψυχρού νήματος. Τεχνικές LIF (laser-induced fluorescence), PLIF (planar LIF), PIV (particle image velocimetry).	1×4=4
7	Πειράματα - εργαστηριακές ασκήσεις	1. Ρύθμιση ροομέτρου - γραμμικές και τοπικές απώλειες ενέργειας σε αγωγούς υπό πίεση. 2. Μετρήσεις ταχύτητας και διατμητικών τάσεων σε ανοικτό αγωγό. 3. Μετρήσεις ταχύτητας σε τυρβώδη φλέβα αέρα (Jet). 4. Μετρήσεις τύρβης σε θερμαινόμενη φλέβα. 5. Μετρήσεις συντελεστή αντίστασης κυλίνδρου σε υδροσήραγγα. 6. Παρουσίαση – εξέταση εργαστηριακών ασκήσεων.	6×4=24

Μαθησιακοί Στόχοι

- Αφομοίωση βασικών γνώσεων διαστατικής ανάλυσης και θεωρίας ομοιότητας για τη διεξαγωγή πειραματικής έρευνας και γενικότερα πειραματικών μετρήσεων σε προβλήματα της υδραυλικής και θαλάσσιας υδραυλικής.
- Εξοικείωση με εργαστηριακές μετρήσεις και επεξεργασία δεδομένων.
- Ικανότητα σχεδιασμού πειραματικών συσκευών και εργαστηριακών ομοιωμάτων υδραυλικών έργων.
- Εκτίμηση πειραματικών σφαλμάτων.

Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Περιγραφή Μαθήματος

Παρουσίαση του θεωρητικού, ιστορικού και νομοθετικού πλαισίου εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αναλυτική περιγραφή των διαδικασιών και προϋποθέσεων περιβαλλοντικής αδειοδότησης με έμφαση στα έργα πολιτικού μηχανικού. Υπολογισμός επιπτώσεων και ανάλυση κύκλου ζωής. Αναλυτική παρουσίαση των σταδίων εκπόνησης μελέτης περίπτωσης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Χωρισμός σε ομάδες μελέτης. Ανάλυση και εκπόνηση θέματος ΜΠΕ για πραγματικό τεχνικό έργο με γραπτό παραδοτέο και προφορική παρουσίαση του.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Αειφόρος ανάπτυξη και περιβαλλοντική πολιτική. Διαστάσεις περιβαλλοντικής πολιτικής, αξιολόγηση σχέσεων, θετικών και αρνητικών, ανάμεσα στο προτεινόμενο έργο η εγκατάσταση και το περιβάλλον.	1×3=3
2	Περιβαλλοντική Αδειοδότηση	Κατηγορίες επιπτώσεων, εκτίμηση επιπτώσεων, διαδικασία λήψης αποφάσεων, μέτρα αντιμετώπισης και παρακολούθησης, αρχές περιβαλλοντικού δικαίου, νομικό πλαίσιο, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, μεθοδολογία εκτίμησης, περιεχόμενα Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, κριτήρια αξιολόγησης ΜΠΕ, έγκριση περιβαλλοντικών όρων.	1×3=3
3	Υπολογισμός Επιπτώσεων-Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ)	Εμπειρικές μέθοδοι, πίνακες Leopold, μετρήσεις συγκεκριμένων παραμέτρων και δεικτών, μέθοδος της αλληλεπικάλυψης, μέθοδος του καταλόγου επιπτώσεων, μέθοδος δικτύων, σύστημα δεικτών Battelle. Σκοπός ΑΚΖ, στάδια του κύκλου ζωής, μεθοδολογίες ΑΚΖ, εφαρμογές.	1×3=3
4	Παρουσίαση Μελέτης Περίπτωσης Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων	Νομοθεσία - θεσμικές κατευθύνσεις διαχείρισης στερεών αποβλήτων, βασικές αρχές κυκλικής οικονομίας, παραγωγή και στάδια διαχείρισης αστικών απορριμμάτων, ιεραρχία διαχείρισης, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τεχνολογίες αντιμετώπισης, χωροθέτηση. Μελέτη περίπτωσης, θέση και ιστορικό, σχεδιασμός διαχείρισης αποβλήτων, περιγραφή λειτουργίας & στοιχεία αποβλήτων, στοιχεία εκρών (βιοαερίου – στραγγισμάτων), μετρήσεις πεδίου.	2×3=6
5	Εκπόνηση ΜΠΕ για πραγματικό τεχνικό έργο	Μετά την λήξη των θεωρητικών μαθημάτων/διαλέξεων, οι σπουδαστές αναλαμβάνουν ένα θέμα, ανά ομάδες μελέτης (ΟΜ) των 4 ατόμων, με στόχο την εκπόνηση μιας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) υπό την στενή επίβλεψη ενός διδάσκοντα. Η υλοποίηση του θέματος γίνεται με βάση το υλικό που συλλέγεται-παρέχεται στα μέλη της ΟΜ καθώς και τις κατευθυντήριες οδηγίες του επιβλέποντα.	8×3=21

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν και να κατανοούν το θεωρητικό, ιστορικό και νομοθετικό πλαίσιο της εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων,
- γνωρίζουν και να κατανοούν την αναγκαιότητα, διαδικασίες και προϋποθέσεις περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων πολιτικού μηχανικού,

- εφαρμόζουν μεθοδολογίες υπολογισμού επιπτώσεων και ανάλυσης κύκλου ζωής του έργου,
- συνειδητοποιούν τη σημαντικότητα της κυκλικής οικονομίας στα έργα πολιτικού μηχανικού,
- εκπονήσουν, παρουσιάσουν και υπερασπιστούν μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων για έργο πολιτικού μηχανικού ως ομάδα.

Περιβαλλοντική Γεωτεχνική

Περιγραφή Μαθήματος

Προστασία του υπεδάφους από την εν δυνάμει ρύπανση που σχετίζεται κυρίως με διαχείριση αποβλήτων (π.χ. ΧΥΤΑ) και με μεταφορά, αποθήκευση και χρήση τοξικών ουσιών (π.χ. πετρελαιοειδή, διαλύτες). Το μάθημα στοχεύει (α) στην κατανόηση των βασικών διεργασιών που καθορίζουν την εξάπλωση και τον περιορισμό της ρύπανσης, (β) στην κριτική εφαρμογή των εξισώσεων που περιγράφουν αυτές τις διεργασίες και (γ) στην εξοικείωση με περιστατικά.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή με ένα περιστατικό ρύπανσης και αποκατάστασης στην Ελλάδα και τα βασικά ερωτήματα που απαντάει το μάθημα: (1) Ποιος είναι ο κίνδυνος (από τη ρύπανση του υπεδάφους); (2) Πού θα πάει ο ρύπος, πώς θα συμπεριφερθεί; (3) Τι μπορούμε να κάνουμε για να μειώσουμε τον κίνδυνο; (4) Πότε τα πράγματα είναι σχετικά εύκολα, πότε ζόρικα, γιατί; Επισκόπηση της νομοθεσίας, των πηγών και των χαρακτηριστικών των ρύπων που ενδιαφέρουν την Περιβαλλοντική Γεωτεχνική.	3×2=6
2	Αποτίμηση διακινδύνευσης	Αντιμετωπίζεται το βασικό ερώτημα Νο 1 και επαναδιατυπώνεται, για να μπορεί η απάντηση να χρησιμέψει στη λήψη αποφάσεων σε περιστατικά ρύπανσης, εισάγοντας την έννοια της διακινδύνευσης.	2×2=4
3	Μηχανισμοί εξάπλωσης της ρύπανσης	Ποιοτική διερεύνηση της εξάπλωσης της ρύπανσης (ξεκινάμε να απαντάμε ποιοτικά το βασικό ερώτημα Νο 2 και συνεχίζουμε ποσοτικά στις Ενότητες 4, 5, 6, 7).	2×2=4
4	Υπόγεια ροή	Μονοδιάστατη μόνιμη ροή σε κορεσμένο έδαφος, εξισώσεις πολυφασικής ροής.	3×2=6
5	Μοντελοποίηση	Οδηγός μετατροπής ανοιχτού ερωτήματος σε πρόβλημα προς επίλυση.	1×2=2
6	Αλληλεπίδραση ρύπων-εδάφους	Πώς κατανέμονται οι ρύποι στο νερό, στον αέρα και στα εδαφικά στερεά του υπεδάφους. Υπολογισμός συνολικής μάζας ρύπου στο υπέδαφος.	3×2=6

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
7	Μεταφορά ρύπων στο υπόγειο νερό	Ποσοτική διερεύνηση της εξάπλωσης της ρύπανσης: σύνθεση των φαινομένων μεταγωγή, διάχυση, διασπορά, ρόφηση και υποβάθμιση για την μαθηματική περιγραφή της μεταφοράς ρύπων σε 1, 2 και 3 διαστάσεις.	6×2=12
8	Τεχνολογίες αποκατάστασης	Επισκόπηση μεθόδων αποκατάστασης ρυπασμένων χώρων και εφαρμογή αρχών μεταφοράς σε προβλήματα αποκατάστασης (βασικό ερώτημα Νο 3).	3×2=6
9	Χώροι διάθεσης αποβλήτων	Σχεδιασμός πυθμένα ΧΥΤΑ, στεγανωτικά υλικά πυθμένα ΧΥΤΑ (βασικό ερώτημα Νο 3).	1×2=2
10	Κλείσιμο	Απάντηση βασικών ερωτημάτων (βλέπε Ενότητα 1) – το βασικό ερώτημα Νο 4 αντιμετωπίζεται συναξιολογώντας το υλικό των Ενοτήτων 4, 6-8.	1×2=2

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- βρίσκουν αξιόπιστα στοιχεία για τις επιπτώσεις ρύπων στην ανθρώπινη υγεία,
- εφαρμόζουν αρχές υπόγειας ροής, μεταφοράς μάζας, και μεταφοράς ρύπων σε προβλήματα ρύπανσης και αποκατάστασης του υπεδάφους,
- αντιμετωπίζουν τα γεωπεριβαλλοντικά θέματα σχεδιασμού εδαφικών διαφραγμάτων και ΧΥΤΑ,
- προτείνουν πιθανώς κατάλληλες τεχνολογίες αποκατάστασης για έναν ρυπασμένο χώρο,
- μοντελοποιούν ένα πρόβλημα υπόγειας ροής-μεταφοράς (δηλαδή να στήνουν ένα απλοποιημένο πρόβλημα που επιδέχεται επίλυση).

Περιβαλλοντική Υδραυλική

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή: βασικές έννοιες και ορισμοί. Ρύπανση και διαδικασίες μεταφοράς ρύπων σε υδάτινους και αέριους αποδέκτες. Η μονοδιάστατη εξίσωση μοριακής διάχυσης: εξαγωγή και αναλυτικές λύσεις. Η μονοδιάστατη εξίσωση μετάθεσης-διάχυσης: εξαγωγή και αναλυτικές λύσεις. Ανάμιξη σε ποταμούς: τυρβώδης διάχυση και διασπορά. Φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες. Αριθμητικά μοντέλα προσομοίωσης ποιότητας νερών: αριθμητική επίλυση της μονοδιάστατης εξίσωσης διασποράς, εφαρμογή στη διασπορά ρύπου σε ποτάμι. Τυρβώδεις ανωστικές ροές: φλέβες, πλούμια, ανωστικές φλέβες. Διαχυτήρες, εφαρμογές στη διάθεση αποβλήτων. Σχεδιασμός συστήματος διάθεσης υγρών αποβλήτων

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή: βασικές έννοιες και ορισμοί. Πρακτικά προβλήματα περιβαλλοντικής ρευστομηχανικής. Ρύπανση και διαδικασίες μεταφοράς ρύπων σε υδάτινους και αέριους αποδέκτες. Το κοντινό και το μακρινό πεδίο. Η επίδραση του πεδίου ροής στη ρύπανση, οι βασικές εξισώσεις ροής που περιγράφουν την υδροδυναμική συμπεριφορά (εξισώσεις πεδίου ροής) και τη ρύπανση (εξισώσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών) και τα αντίστοιχα μαθηματικά μοντέλα.	1×3=3
2	Μονοδιάστατη εξίσωση μετάθεσης-διάχυσης και αναλυτικές λύσεις.	Μοριακή διάχυση. Η μονοδιάστατη εξίσωση μοριακής διάχυσης: εξαγωγή της με βάση το νόμο του Fick και αναλυτικές λύσεις. Η μονοδιάστατη εξίσωση μετάθεσης-διάχυσης: εξαγωγή και αναλυτικές λύσεις.	2×3=6
3	Ανάμιξη σε ποταμούς: Τυρβώδης διάχυση και διασπορά	Ανάμιξη σε ποταμούς: τυρβώδης διάχυση και διασπορά. Η εξίσωση μετάθεσης-διάχυσης για τυρβώδη ροή. Κατά μήκος διασπορά. Η μονοδιάστατη εξίσωση διασποράς. Αναλυτικές λύσεις και εφαρμογές.	1×3=3
4	Φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες	Χημικές, φυσικές και βιολογικές διεργασίες (βασικές έννοιες και ορισμοί, κινητικές αντιδράσεων) και διεργασίες σε διεπιφάνειες: διεργασίες στη διεπιφάνεια αέρα-νερού (μοντέλα αερισμού) και στη διεπιφάνεια νερού-αιωρούμενων στερεών (μοντέλα αιωρούμενων στερεών). Εισαγωγή των διεργασιών στη μονοδιάστατη εξίσωση διασποράς.	1×3=3
5	Αριθμητικά μοντέλα προσομοίωσης ποιότητας νερών	Αριθμητική προσομοίωση με πεπερασμένες διαφορές. Μονοδιάστατα μοντέλα ποιότητας νερών και εφαρμογές. Ρύπανση (αποξυγόνωση) ποταμού. Αριθμητική επίλυση της μονοδιάστατης εξίσωσης διασποράς Εφαρμογή στη διασπορά ρύπου σε ποτάμι.	2×3=6
6	Τυρβώδεις ανωστικές ροές	Διάθεση λυμάτων σε παράκτια νερά και ανωστικές ροές, κοντινό και μακρινό πεδίο. Βασικές έννοιες και παράμετροι της ροής. Τυρβώδεις φλέβες, πλούμια, ανωστικές φλέβες. Διερεύνηση με διαστατική ανάλυση. Υπολογισμός βασικών παραμέτρων ροής για διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος (επίδραση στρωμάτωσης και εγκάρσιου ρεύματος). Διαχυτήρες. Εφαρμογές στη διάθεση αποβλήτων. Διάθεση θερμών νερών και άλμης από εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.	3×3=9
7	Σχεδιασμός συστήματος διάθεσης υγρών αποβλήτων	Υποθαλάσσιοι αγωγοί διάθεσης λυμάτων. Εφαρμογή με χρήση λογισμικού στη διάθεση λυμάτων. Υδραυλικός σχεδιασμός διαχυτήρα.	3×3=9

Μαθησιακοί Στόχοι

- Κατανόηση των διαδικασιών μεταφοράς ρύπων σε υδάτινους και αέριους αποδέκτες και της μαθηματικής περιγραφής τους.
- Επίλυση μονοδιάστατης εξίσωσης μετάθεσης-διάχυσης για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης ρύπου που διασπείρεται σε ποτάμι λαμβάνοντας υπόψη φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες.
- Προσέγγιση των τυρβωδών ανωστικών φλεβών με χρήση διαστατικής ανάλυσης.
- Υπολογισμός της αραιώσης λυμάτων για διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος και απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων για το σχεδιασμό συστήματος διάθεσης υγρών αποβλήτων.

Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσονται προχωρημένες έννοιες ποσοτικών μεθόδων στην ανάλυση της λειτουργίας συστημάτων μεταφορών. Η διδασκαλία περιλαμβάνει θέματα όπως, ευφυή συστήματα μεταφορών, βελτιστοποιήσεις δικτύων, μέθοδοι βελτιστοποίησης, συστήματα διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο και συστήματα τηλεματικής, κεντρικοί και κατακεντρωμένοι έλεγχοι και μέθοδοι λήψης αποφάσεων, εφαρμοσμένη στατιστική προτυποποίηση, παλινδρόμηση, έρευνες δεδηλωμένης και αποκαλυπτόμενης προτίμησης, ανάλυση χρονοσειρών, πρότυπα πρόβλεψης, μηχανική μάθηση. Το σύνολο των εφαρμογών του μαθήματος εκτελείται σε εφαρμογές αναπτύσσονται στο λογισμικό ανοιχτού κώδικα R. Το πρόγραμμα προβλέπει 4 εβδομαδιαίες ώρες θεωρίας και ασκήσεων. Στις ώρες των ασκήσεων αναπτύσσονται παραδείγματα εφαρμογών και γενικά υποστηρίζεται η κατανόηση του αντικείμενου του μαθήματος. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει σαφής διάκριση Θεωρίας - Ασκήσεων αφού κατά τη θεωρία δίνονται παραδείγματα ασκήσεων και κατά τις ασκήσεις λύνονται απορίες σχετικά με τη θεωρία. Οι σπουδαστές αποτελούν ένα τμήμα. Το μάθημα περιλαμβάνει 4 υποχρεωτικές ασκήσεις και προφορική εξέταση.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Ευφυή Συστήματα Μεταφορών	Εισαγωγή. Συστήματα. Διαδικασίες και Πρότυπα. Βάσεις δεδομένων. Εισαγωγή στις Ποσοτικές Μεθόδους	2×4=8
2	Εφαρμοσμένη στατιστική προτυποποίηση	Ανάλυση βάσεων δεδομένων και Έλεγχος Υποθέσεων Γραμμική και Λογιστική Παλινδρόμηση, Έρευνες Δεδηλωμένης και Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης Ανάλυση Χρονοσειρών	4×4=16
3	Βελτιστοποίηση	Προβλήματα μεταφορών, χωροθέτησης Προβλήματα βέλτιστου σχεδιασμού Εξελεγμένες Μέθοδοι καταμερισμού κυκλοφορίας και MMM Ευφυή Συστήματα Μεταφορών και Βελτιστοποίηση	3×4=12

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Προγραμματισμός στην R	Εισαγωγή στην R Βασικές έννοιες προγραμματισμού Προβλήματα 4x4=16 κατηγοριοποίησης, ομαδοποίησης, βελτιστοποίησης και πρόβλεψης στις μεταφορές. Επίλυση στην R.	

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές κατηγορίες ποσοτικών μεθόδων που μπορούν να εφαρμόσουν σε προβλήματα μεταφορών,
- συνειδητοποιούν την επιρροή των ποσοτικών μεθόδων στα σύγχρονα ευφυή συστήματα μεταφορών,
- κατανοούν τη σημασία των λογισμικών ανοικτού κώδικα και του προγραμματισμού στην επίλυση προβλημάτων μεταφορών,
- αναπτύσσουν κώδικα για την υλοποίηση προτύπων για την επίλυση προβλημάτων μεταφορών,
- αξιολογούν τα πρότυπα ως προς τη χρησιμότητά τους και την αξιοπιστία τους.

Πρακτική άσκηση

Περιγραφή Μαθήματος

Το συγκεκριμένο μάθημα αφορά στην πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε πλήρες ωράριο (8ωρο, εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας) σε ιδιωτικές εταιρείες ή δημόσιους οργανισμούς (π.χ. Εταιρεία Υδρεύσεως και Αποχετεύσεως Πρωτεύουσας, Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας, Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος, κλπ.) σε αντικείμενα αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού. Το μάθημα είναι κατ' εκλογήν υποχρεωτικό στο 9ο Εξάμηνο για όλες τις κατευθύνσεις και διεξάγεται στο 10ο Εξάμηνο. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, οι φοιτητές άλλων εξάμηνων μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτό το μάθημα. Η Πρακτική Άσκηση εκτελείται για περίοδο 2 συνεχόμενων μηνών (π.χ. από τον Μάρτιο έως τον Ιούλιο ή κατά τη διάρκεια Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου). Η Πρακτική Άσκηση συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από Εθνικούς Πόρους (μέσω κονδυλίων που διαχειρίζεται το ΕΜΠ)

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Περίληψη	Η πρακτική άσκηση περιλαμβάνει την εκπαίδευση των φοιτητών σε έναν Οργανισμό / Εταιρεία σύμφωνα με το ωράριο εργασίας του Οργανισμού / Εταιρείας (κατά κανόνα πρωινή απασχόληση, για 8 ώρες εργάσιμης ημέρας της εβδομάδας)	

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
		και διαρκεί 2 συνεχείς μήνες. Ο φοιτητής δικαιούται άδεια απουσίας για 2 ημέρες συνολικά. Η συνολική απασχόλησή του είναι της τάξεως των 330 ωρών.	

Μαθησιακοί Στόχοι

Η Πρακτική Άσκηση συμβάλλει σε μια πιο ουσιαστική σύνδεση του ΕΜΠ με το περιβάλλον παραγωγής και ουσιαστικά υποστηρίζει:

- την εμπέδωση των θεωρητικών και τεχνολογικών γνώσεων των φοιτητών μέσω της εφαρμογής τους στην πράξη,
- την εξοικείωση των φοιτητών με το πραγματικό εργασιακό περιβάλλον και τις συνθήκες εργασίας.

Προεντεταμένο Σκυρόδεμα

Περιγραφή Μαθήματος

Στο μάθημα αναπτύσσονται η θεωρία και οι εφαρμογές του προεντεταμένου σκυροδέματος (ΠΣ). Η διδασκαλία περιλαμβάνει τα θέματα υλικών ΠΣ, τεχνολογίας, την συμπεριφορά των φορέων από ΠΔ, τον σχεδιασμό έναντι ΟΚΑ και ΟΚΛ, καθώς και στις σχετικές κανονιστικές και κατασκευαστικές διατάξεις.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγικά στοιχεία για το ΠΣ. Τεχνικές και υλικά προέντασης. Ονοματολογία.	1×4=4
2	Σχεδιασμός φορέων από ΠΣ.	Οριακές Καταστάσεις. Προμελέτη και Οριστική μελέτη. Ανθεκτικότητα.	3×4=12
3	Διαστασιολόγηση ισοστατικών φορέων Π.Σ. στη φάση προμελέτης	Ανισώσεις σχεδιασμού. Αρχικός προέλεγχος και επιλογή διαστάσεων. Χάραξη τενόντων. Σχέδια και λεπτομέρειες σε φάση προμελέτης. Παρουσίαση θέματος.	1×4=4
4	Άμεσες μειώσεις προεντάσεως	Είδη μειώσεων σε προτάνυση (κλίνη προέντασης) και μετατάνυση. Υπολογισμός (Μειώσεις - Επιμήκυνση - Ολίσθηση σφηνών).	1×4=4
5	Χρόνιες απώλειες προεντάσεως	Είδη απωλειών σε βάθος χρόνου. Υπολογισμός.	1×4=4

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
6	Διαστασιολόγηση Π.Σ. στη φάση οριστικής μελέτης	Τελικός σχεδιασμός φορέα από ΠΣ. Σχέδια και λεπτομέρειες.	2×4=8
7	Αστοχία Π.Σ. από ορθή ένταση	Αποφυγή ψαθυρών αστοχιών. Προμήκυνση. Έλεγχος σε κάμψη και αξονική στην ΟΚΑ. Εντατικές καταστάσεις σχεδιασμού - ελάχιστος σπλισμός.	1×4=4
8	Αστοχία Π.Σ. σε τέμνουσα	Αστοχία Π.Σ. από τέμνουσα και έλεγχος λοξής ρηγμάτωσης. Έλεγχοι υπό τέμνουσα κατά μήκος του φορέα στην ΟΚΑ.	1×4=4
9	Μέτωπα εισαγωγής - αγκυρώσεως προεντάσεως	Σχεδιασμός μετώπων αγκύρωσης και αγκύρωση τενόντων. περιπτώσεις προτάνυσης και μετατάνυσης.	1×4=4
10	Υπερστατικοί φορείς	Ιδιαιτερότητες σχεδιασμού - μέθοδοι υπολογισμού	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις βασικές ιδιότητες των υλικών και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ειδικών εξαρτημάτων του ΠΣ,
- γνωρίζουν τις τεχνικές προέντασης,
- γνωρίζουν τη βασική θεωρία του ΠΣ και τους προβλεπόμενους ελέγχους,
- υπολογίζουν ένα φορέα από ΠΣ (να διαστασιολογούν, να σπλίζουν, να συντάσσουν σχέδια ξυλοτύπων, τομές, κ.λπ) υπό τις προβλεπόμενες δράσεις σχεδιασμού.

Στοχαστικές Μέθοδοι

Περιγραφή Μαθήματος

Προσομοίωση και σημασία της. Ανασκόπηση θεωρίας πιθανοτήτων και στατιστικής. Στοχαστικές ανελίξεις και χρονοσειρές. Φασματική ανάλυση. Στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις. Στάσιμα στοχαστικά μοντέλα μιας μεταβλητής. Μακροπρόθεσμη εμμονή και ανελίξεις απλής ομοιοθεσίας. Κυκλοστάσιμα μοντέλα. Πολυμεταβλητά μοντέλα. Μέθοδοι διακριτοποίησης. Μέθοδοι αναπτύγματος σε σειρά τυχαίων μεταβλητών. Στοχαστική προσέγγιση απλών στατικών συστημάτων.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Γενικές έννοιες, αβεβαιότητα και ποσοτικοποίησή της, χρησιμότητα, τύποι προβλημάτων.	1×3=3
2	Προσομοίωση	Η έννοια της προσομοίωσης, κατηγορίες προσομοίωσης, χρήσεις της στοχαστικής προσομοίωσης, μοντέλα προσομοίωσης, τυχαίοι αριθμοί. Απλές εφαρμογές προσομοίωσης στην επίλυση προβλημάτων στατιστικής επαγωγής, ολοκλήρωσης Monte Carlo και στοχαστικής βελτιστοποίησης.	1×3=3
3	Ανασκόπηση θεωρίας πιθανοτήτων και στατιστικής	Γενικές έννοιες, τυχαίες μεταβλητές, στατιστικές παράμετροι, στατιστική εκτίμηση, πιθανοτικές κατανομές και προσαρμογή τους. Η έννοια της εντροπίας και μεγιστοποίησή της. Εφαρμογή στη στατιστική ανάλυση γεωφυσικών χρονοσειρών.	1×3=3
4	Στοχαστικές ανελίξεις και χρονοσειρές	Στοχαστικές ανελίξεις, στασιμότητα, εργοδικότητα. Αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση, κλιμακόγραμμα. Ανελίξεις συνεχούς και διακριτού χρόνου. Δειγματοληψία και χρονοσειρές. Λευκός θόρυβος.	1×3=3
5	Φασματική ανάλυση	Ο μετασχηματισμός Fourier και η χρησιμότητά του στην επίλυση ολοκληρωτικών εξισώσεων. Συνέλιξη. Ο μετασχηματισμός Fourier της αυτοσυνδιασποράς και το φάσμα ισχύος. Εκτίμηση του φάσματος ισχύος από χρονοσειρές. Υπολογιστικά θέματα του φάσματος ισχύος. Παράδειγμα στον εντοπισμό περιοδικότητας. Σύνθετο παράδειγμα στην ανάλυση γεωφυσικών φαινομένων μεγάλης κλίμακας.	1×3=3
6	Στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις	Γενικές έννοιες, η εξίσωση Langevin και η εφαρμογή της στην εκροή από γραμμικό ταμιευτήρα με εισροή λευκό θόρυβο. Η εξίσωση Fokker–Planck. Ανελίξεις Μάρκοφ, η ανέλιξη Ornstein–Uhlenbeck.	1×3=3
7	Στάσιμα στοχαστικά μοντέλα μιας μεταβλητής	Μοντέλα διακριτού χρόνου. Τα μοντέλα AR(1), AR(2), ARMA(1,1), και γενικεύσεις τους. Η γενική μέθοδος προσομοίωσης οποιασδήποτε ανελίξης με τη μέθοδο SMA. Προσαρμογή στοχαστικών μοντέλων σε ιστορικές χρονοσειρές και παραγωγή συνθετικών χρονοσειρών.	1×3=3
8	Μακροπρόθεσμη εμμονή και ανελίξεις απλής ομοιοθεσίας	Εμπειρική τεκμηρίωση της ύπαρξης μακροπρόθεσμης εμμονής. Θεωρητική τεκμηρίωση με βάση την μεγιστοποίηση παραγωγής εντροπίας. Η ανέλιξη Hurst-Kolmogorov και απλοί τρόποι προσομοίωσής της. Ανάλυση της επίδρασης της μακροπρόθεσμης εμμονής στην διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων και στον σχεδιασμό έργων αξιοποίησής τους.	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Κυκλοστάσιμα μοντέλα	Εισαγωγή στα κυκλοστάσιμα μοντέλα. Τα μοντέλα PAR και PARSMA. Εφαρμογή στον σχεδιασμό ταμειυτήρα και τη στοχαστική ανάλυση αξιοπιστίας.	1×3=3
10	Πολυμεταβλητά μοντέλα	Υπενθύμιση εννοιών γραμμικής άλγεβρας. Διανυσματικές τυχαίες μεταβλητές και χειρισμός τους. Μητρώα συνδιασποράς. Το πολυμεταβλητό κυκλοστάσιμο μοντέλο PAR. Εισαγωγή στα μοντέλα επιμερισμού. Εφαρμογή στη διαχείριση συστήματος ταμειυτήρων.	1×3=3
11	Μέθοδοι απεικόνισης στοχαστικών ανελίξεων σε σειρά	Προσομοίωση στοχαστικών ανελίξεων με μεθόδους σημειακής διακριτοποίησης και τοπικού μέσου όρου. Μέθοδος φασματικής απεικόνισης, αναπτύγματα Karhunen–Loève. Προσομοίωση ομογενών στοχαστικών ανελίξεων.	1×3=3
12	Προσομοίωση μη ομογενών στοχαστικών ανελίξεων	Προσομοίωση μη ομογενών στοχαστικών πεδίων και εκτίμηση εξελικτικών φασμάτων ισχύος από δεδομένα. Παραγωγή συνθετικών σεισμικών εδαφικών κινήσεων - επιταχύνσεων.	1×3=3
13	Στοχαστική προσέγγιση απλών στατικών συστημάτων	Εισαγωγή στη στοχαστική αρχή δυνατών έργων. Επίλυση του στοχαστικού στατικού προβλήματος με αναλυτικές λύσεις και προσεγγιστικές μεθόδους προσομοίωσης Monte Carlo. Εκτίμηση πιθανοτικών χαρακτηριστικών της απόκρισης.	1×3=3

Μαθησιακοί Στόχοι

- Εξοικείωση με την αβεβαιότητα που ενυπάρχει σε πολύπλοκα αλλά και σε απλά ντετερμινιστικά συστήματα.
- Αναγνώριση των δυνατοτήτων της προσομοίωσης Monte Carlo για στοχαστικά αλλά και ντετερμινιστικά αριθμητικά προβλήματα.
- Εξοικείωση με το λογισμό των στοχαστικών ανελίξεων.
- Εκμάθηση απλών στάσιμων και κυκλοστάσιμων στοχαστικών μοντέλων και της χρήσης τους στην προσομοίωση.
- Κατανόηση της έννοιας της εμμονής και της σημαντικής επίδρασής τους στην αύξηση της αβεβαιότητας και στο σχεδιασμό έργων.
- Εξοικείωση με μεθόδους προσομοίωσης στοχαστικών ανελίξεων και περιγραφή σχετικών φυσικών φαινομένων.
- Κατανόηση της διατύπωσης και επίλυση προβλημάτων μηχανικής υπό την παρουσία αβέβαιων παραμέτρων.
- Εμβάθυνση στην επιρροή αβεβαιοτήτων στη διαδικασία ανάλυσης και σχεδιασμού κατασκευών.

Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα

Περιγραφή Μαθήματος

Συνδυασμός Μεταφορικών Συστημάτων. Συστηματική ανάλυση μέσων, εξελικτικών τάσεων, τερματικών εγκαταστάσεων και κόστους λειτουργίας κατά είδος μεταφορικού μέσου, ή/ και μεταφοράς, δηλ. οδικών, αεροπορικών, δημοσίων συγκοινωνιών, συνδυασμένων μεταφορών και μοναδοποιημένων φορτίων. Λειτουργία και Αξιοποίηση. Μέθοδοι ταχείας απόκρισης. Διαχείριση της ζήτησης. Οργάνωση των μεταφορικών συστημάτων και σχεδιασμός εγκαταστάσεων. Λειτουργικό κόστος συγκοινωνιακού έργου. Περιβάλλον και ενέργεια σε σχέση με τις μεταφορές.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή (θεωρία)	Βασικοί ορισμοί. Μοναδοποιημένα φορτία. Συστηματική ανάλυση μέσων, εξελικτικών τάσεων, και κόστους λειτουργίας (θεωρία).	2×4=4
2	Σχεδιασμός τερματικών εγκαταστάσεων	Οργάνωση των μεταφορικών συστημάτων. Σχεδιασμός εγκαταστάσεων διακίνησης φορτίων με έμφαση στις εγκαταστάσεις διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων Επίλυση με μοντέλα θεωρίας Αναμονής και Προσομοίωσης (θεωρία και ασκήσεις)	10×4=40
3	Ζήτηση και κόστος	Διαχείριση της ζήτησης Λειτουργικό κόστος συγκοινωνιακού έργου (θεωρία και ασκήσεις)	1×4=4
4	Περιβάλλον και Ενέργεια	Περιβάλλον και ενέργεια σε σχέση με τις μεταφορές (θεωρία)	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν βασικούς τύπους μοναδοποιημένων φορτίων, τα μηχανήματα που υπάρχουν για διακίνηση φορτίων στη χερσαία και θαλάσσια πλευρά των εγκαταστάσεων και τις εναλλακτικές τεχνικές οργάνωσης των λειτουργιών. Ακόμη, τις τρεις τεχνικές επίλυσης (αριθμητική μέθοδος, θεωρία αναμονής και προσομοίωση),
- συνειδητοποιούν την αλληλεξάρτηση που υπάρχει ανάμεσα σε επιμέρους επιλογές και πώς αυτές πρέπει να επιλέγονται ώστε να καταλήγουν στο βέλτιστο αποτέλεσμα,
- κατανοούν τις επιπτώσεις που έχουν οι επιλογές τους στις απαιτήσεις χώρου και κόστους εγκαταστάσεων. Ακόμη, ότι η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου υπολογισμού εξαρτάται από τον τύπο του προβλήματος που διερευνάται,
- δομούν υπολογιστικά μοντέλα σχεδιασμού των εγκαταστάσεων με τις τρεις τεχνικές (αριθμητική μέθοδος, θεωρία αναμονής και προσομοίωση),

- υπολογίζουν τη ζήτηση και τους απαιτούμενους χώρους, τον αριθμό μηχανημάτων και γενικά μαθαίνουν να υπολογίζουν τις βασικές διαστάσεις και απαιτήσεις που έχει μια τέτοια τερματική εγκατάσταση διακίνησης φορτίων.

Σύνθετα Υλικά

Περιγραφή Μαθήματος

Πρόκειται για ένα βασικό μάθημα στο οποίο χρησιμοποιούνται κυρίως οι γνώσεις μηχανικής με στόχο την εμβάθυνση στη μηχανική συμπεριφορά ορθότροπων και ανισότροπων φορέων από διαστρωματώσεις FRP. Η ύλη του μαθήματος πραγματεύεται την ανάλυση στρώσεων και διαστρωματώσεων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP), τον πειραματικό προσδιορισμό των μηχανικών τους ιδιοτήτων, κριτήρια αστοχίας καθώς και θέματα μείωσης αντοχής λόγω οπών και εγχοπών, ιξοελαστικής συμπεριφοράς, γήρανσης, κόπωσης, αποκόλλησης στρώσεων και υγροθερμικής συμπεριφοράς σύνθετων υλικών.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στα ΣΥ	Ανάπτυξη και εξέλιξη των Σύνθετων Υλικών. Διαδικασίες παραγωγής.	1×3=3
2	Νόμος ελαστικότητας και Νόμος της Σύνθεσης.	Διατύπωση του Νόμου ελαστικότητας για ορθότροπα και ανισότροπα υλικά. Νόμος της Σύνθεσης.	1×3=3
3	Μηχανικές ιδιότητες σύνθετων υλικών	Μηχανικές ιδιότητες στρώσεων από σύνθετα υλικά υπό μικροσκοπική και μακροσκοπική έννοια. Μετασηματισμοί ιδιοτήτων. Διαστρωματώσεις.	1×3=3
4	Καταπονήσεις	Μεμβρανική, καμπτική και σύνθετη καταπόνηση διαστρωματώσεων	1×3=3
5	Κριτήρια αστοχίας ΣΥ	Κριτήρια αστοχίας στρώσεων και διαστρωματώσεων. Κριτήριο μέγιστης τάσης, μέγιστης παραμόρφωσης, Tsai-Hill και Tsai-Wu.	1×3=3
6	Πειραματική ανάλυση ΣΥ	Πειραματικός προσδιορισμός ιδιοτήτων επιμέρους υλικών, στρώσεων και διαστρωματώσεων.	1×3=3
7	Θραύση ΣΥ	Θραύση Σύνθετων Υλικών. Μείωση αντοχής λόγω οπών και εγχοπών. Κριτήρια Whitney-Nuismer	1×3=3
8	Ιξοελαστική συμπεριφορά ΣΥ	Ιξοελαστική συμπεριφορά . Ανάλυση απόσβεσης για δυναμικά φορτία	1×3=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
9	Γήρανση και Κόπωση ΣΥ	Γήρανση Σύνθετων Υλικών. Η κλίμακα χρόνου-θερμοκρασίας. Κόπωση διαστρωματώσεων - μηχανισμοί αστοχίας.	1×3=3
10	Διεπιφανειακές τάσεις	Διεπιφανειακές τάσεις. Κριτήρια αποκόλλησης στρώσεων.	1×3=3
11	Υγροθερμική συμπεριφορά ΣΥ	Μεταβολή συμπεριφοράς των σύνθετων υλικών παρουσία υγρασίας και μεταβολής της θερμοκρασίας.	1×3=3
12	Εφαρμογές με Η/Υ	Επίλυση παραδειγμάτων με 2D πεπερασμένα στοιχεία τύπου Laminate (Layered elements)	2×3=6

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά της μηχανικής συμπεριφοράς των σύνθετων υλικών FRP και να υπολογίζουν την εντατική κατάσταση στρώσεων και διαστρωματώσεων από ΣΥ,
- αντιμετωπίζουν φαινόμενα αστοχιών, αποκόλλησης στρώσεων, γήρανσης θραύσης, κόπωσης και απομείωσης των ιδιοτήτων λόγω υγροθερμικών μεταβολών,
- κατανοούν τις δυνατότητες σχεδιασμού φορέων και ενίσχυσης μελών με χρήση σύνθετων υλικών.

Συνοριακά Στοιχεία

Περιγραφή Μαθήματος

Εκμάθηση της μεθόδου των συνοριακών στοιχείων για την επίλυση προβλημάτων του μηχανικού.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή	Εισαγωγή. Συνοριακά στοιχεία και πεδιακές μέθοδοι. Ιστορική εξέλιξη της BEM.	1×4=4
2	Η άμεση BEM για τις εξισώσεις Laplace και Poisson	Βασικές προκαταρκτικές μαθηματικές έννοιες. Προβλήματα που διατυπώνονται με διαφορικές εξισώσεις δευτέρας τάξεως σε δύο διαστάσεις.	3×4=12
3	Αριθμητική υλοποίηση της BEM	Η BEM με σταθερά συνοριακά στοιχεία. Προγραμματισμός της μεθόδου σε γλώσσα Fortran ή/και Matlab.	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
4	Η μέθοδος της Δυϊκής Αμοιβαιότητας (Dual Reciprocity Method). Χωρία πολλαπλής συνοχής. Η μέθοδος των υποπεριοχών.	The Dual Reciprocity Method. Domains with multiple boundaries. The method of subdomains.	2×4=8
5	Εφαρμογές	Στρέψη ράβδων με τυχούσα διατομή. Κάμψη ελαστικών μεμβρανών και απλά εδραζομένων πλακών. Προβλήματα διαδόσεως θερμότητας και ροής ρευστών.	3×4=12
6	Η BEM για μη ομογενή σώματα	Λύσεις προβλημάτων που δεν διαθέτουν γνωστή θεμελιώδη λύση. Εφαρμογές. Προβλήματα δυναμικού σε σώματα με μεταβλητές ιδιότητες.	2×4=8

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- κατανοούν τη μέθοδο των Συνοριακών Στοιχείων και του προγραμματισμού της σε Η/Υ,
- υπολογίζουν με χρήση των σχετικών κωδικών Συνοριακών Στοιχείων πραγματικές περιπτώσεις εφαρμογής.

Σχεδιασμός και Διαχείριση Αεροδρομίων

Περιγραφή Μαθήματος

Εισαγωγή στο Σχεδιασμό, τη Λειτουργία και τη Διαχείριση των Αεροδρομίων. Βοηθά τους σπουδαστές να κατανοήσουν και να οικοδομήσουν τις αρχές και την ουσία της συστημικής προσέγγισης στην ανάλυση, μελέτη και σχεδιασμό συστημάτων μεγάλης κλίμακας και πολυπλοκότητας όπως τα αεροδρόμια, με αβέβαιη χρονική εξέλιξη. Ο σχεδιασμός συστημάτων αεροδρομίων απαιτεί μία ευρύτερη αντίληψη και κατανόηση που ξεφεύγει από το καθαρά τεχνικό πλαίσιο του μηχανικού και αγγίζει οικονομικά, χρηματοοικονομικά, επιχειρηματικά και νομικά ζητήματα. Αναλύονται μεθοδολογίες σχεδιασμού όπως ο Δυναμικός Στρατηγικός Σχεδιασμός. Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η λειτουργία και η διαχείριση της Εναέριας και της Επίγειας υποδομής του αεροδρομίου.

Εξάμηνο: 9

Ώρες διδασκαλίας: 4

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Το νέο περιβάλλον	Το νέο περιβάλλον στις αερομεταφορές (Απελευθέρωση της αγοράς, Κομβικά αεροδρόμια, Συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων) και οι επιπτώσεις στο σχεδιασμό των αεροδρομίων.	2×4=8

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
2	Το αεροδρόμιο	Λειτουργική θεώρηση του αεροπορικού συστήματος - Αεροδρόμιο-Υποσυστήματα -Διαφορές στο Σχεδιασμό-Τα ελληνικά αεροδρόμια-Προσανατολισμός διαδρόμου-Ανεμολόγιο.	1×4=4
3	Δυναμικός στρατηγικός σχεδιασμός	Καθορισμός αναγκών(Προμελέτη)- Δυναμικός Στρατηγικός Σχεδιασμός Αεροδρομίων- Προβλέψεις- Κίνδυνοι /Αβεβαιότητες-Ώρα Σχεδιασμού-Υπολογισμός αναγκών (διάδρομοι, κτίρια). Επιλογή θέσης - MASTER PLAN- Διάταξη διαδρόμων/ τροχοδρόμων- Δάπεδα-Διάταξη δαπέδων-Μήκος διαδρόμου -Αεροσκάφη -Πεδίο ελιγμών-Χρηματοδότηση.	2×4=8
4	Εναέρια υποδομή	Σχεδιασμός πεδίου ελιγμών-Γεωμετρία διαδρόμων, τροχοδρόμων, έξοδοι. Κανονισμοί -Επιφάνειες προσγείωσης /απογείωσης-Γεωμετρία.	2×4=8
5	Επίγεια υποδομή	Διατάξεις κτιρίων επιβατών- Τύποι- Σχεδιασμός συνολικός και λεπτομερής-Χωρητικότητα- Διαχείριση-Λειτουργία. Πρόσβαση αεροδρομίου-Συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση-Θέσεις, κατηγορίες στάθμευσης-Αυτοματοποιημένα συστήματα μεταφοράς επιβατών-Διανομή αποσκευών.	2×4=8
6	Μάθημα πεδίου	ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ «Ελευθέριος Βενιζέλος». (ΟΛΟΚΛΗΡΗ ΗΜΕΡΑ).	1×4=4
7	Χωρητικότητα - Διαχείριση της ζήτησης	Χωρητικότητα αεροδρομίου (διάδρομοι, δάπεδα)-Χρονικές καθυστερήσεις(delays)-Διαχείριση της ζήτησης- Εναέρια Κυκλοφορία- Διαχείριση της εναέριας κίνησης.	2×4=8
8	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις - Τέλη	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις - Προσδιορισμός τελών προσγείωσης- Εγκαταστάσεις αεροδρομίου-Σήμανση -Ελικοδρόμια-Γενική αεροπλοΐα. - Εγκαταστάσεις	1×4=4

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τα συστήματα και τα υποσυστήματα του αεροδρομίου,
- συνειδητοποιούν τη πραγματικότητα και τις συνέπειες των προτάσεων του μελετητή στο σχεδιασμό των αεροδρομίων με την παράθεση πολυάριθμων παραδειγμάτων,
- κατανοούν τη συστημική αντίληψη και μεθοδολογία στην αντιμετώπιση των διαδικασιών σχεδιασμού και των δραστηριοτήτων λειτουργίας και διαχείρισης των αεροδρομίων,
- δομούν και εφαρμόζουν τους κανονισμούς για το σχεδιασμό των αεροδρομίων,
- υπολογίζουν και διαστασιολογούν τα διάφορα υποσυστήματα του αεροδρομίου.

Περιγραφή Μαθήματος

Η τεχνολογία Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών (BIM) για τον τεχνικό σχεδιασμό και τη διαχείριση της κατασκευής και της λειτουργίας τεχνικών έργων – Από το 2διάστατο σχέδιο (2D) στο 3διάστατο πληροφοριακό μοντέλο του έργου με τα έξυπνα αντικείμενα – Βασικές έννοιες και ορισμοί τεχνολογίας Μοντέλων Δομικών Πληροφοριών (BIM) - Ανοικτά πρότυπα διαλειτουργικότητας και οργανωτικές προϋποθέσεις – Συναρμογή αρχιτεκτονικού, στατικού & μηχανολογικού μοντέλου και έλεγχος συμβατότητας - Χρήση του μοντέλου για χρονικό προγραμματισμό, την .κοστολόγηση, την εικονική αναπαράσταση και τον έλεγχο των εργασιών – BIM και Facility Management

Εξάμηνο 9

Ώρες διδασκαλίας 3

Κεφάλαια Μαθήματος

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
1	Εισαγωγή στην τεχνολογία BIM	Από το 2διάστατο σχέδιο στο 3διάστατο πληροφοριακό μοντέλο του έργου. Τα έξυπνα αντικείμενα και το πληροφοριακό περιεχόμενο του μοντέλου. Πεδία εφαρμογής και χρήσεις της τεχνολογίας BIM. Τρόπος υλοποίησης του μαθήματος, λογισμικά (Revit & Navisworks), πηγές ενημέρωσης και υλικό από το διαδίκτυο.	3×1=3
2	Βασικές έννοιες και ορισμοί - Πρότυπα	Βασικές έννοιες και ορισμοί της τεχνολογίας BIM, επίπεδα ωριμότητας, - Ανοικτά πρότυπα διαλειτουργικότητας (IFC, COBie), οργανωτικές προϋποθέσεις – Διαδικτυακές συνεργατικές πλατφόρμες.	3×1=3
3	Τεχνικός σχεδιασμός κτιρίου με BIM	Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός κτιρίου με τεχνολογία BIM (θα χρησιμοποιηθεί έτοιμο μοντέλο). Ανάλυση των στοιχείων του. Επίπεδα λεπτομέρειας (LOD)	3×1=3
4	Τεχνικός σχεδιασμός κτιρίου με BIM 2	Στατικός σχεδιασμός κτιρίου με τεχνολογία BIM (θα χρησιμοποιηθεί έτοιμο μοντέλο). Ανάλυση των στοιχείων του. Συναρμογή με το αρχιτεκτονικό μοντέλο. Έλεγχος συμβατότητας.	3×1=3
5	Τεχνικός σχεδιασμός κτιρίου με BIM 3	Μηχανολογικός σχεδιασμός κτιρίου με τεχνολογία BIM (θα χρησιμοποιηθεί έτοιμο μοντέλο). Ανάλυση των στοιχείων του. Συναρμογή με το αρχιτεκτονικό και το στατικό μοντέλο. Έλεγχος συμβατότητας.	3×1=3
6	Τεχνικός σχεδιασμός έργων υποδομής με BIM	Εφαρμογή τεχνολογίας BIM για τον σχεδιασμό έργων οδοποιίας και γεφυρών. (BIM for Infrastructure, Civil Information Modeling)	3×1=3

#	Τίτλος	Διδακτέα Ύλη	Ώρες
7	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM 1	Χρήση του συναρμωσμένου κτιριακού μοντέλου BIM για την προμέτρηση ποσοτήτων και το χρονικό προγραμματισμό των εργασιών (4D BIM)	3×1=3
8	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM 2	Χρήση του 4D μοντέλου BIM για την εικονική αναπαράσταση του τρόπου κατασκευής του έργου.	3×1=3
9	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM 3	Χρήση του συναρμωσμένου κτιριακού μοντέλου BIM για την κοστολόγηση και τον προϋπολογισμό της δαπάνης του έργου (5D BIM).	3×1=3
10	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM 4	Ανάπτυξη και χορήγηση θέματος για τον χρονικό προγραμματισμό έργου με τεχνολογία BIM	3×1=3
11	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM	Εφαρμογές της τεχνολογίας BIM στο εργοτάξιο για τον έλεγχο των εργασιών.	3×1=3
12	Διαχείριση έργων με τεχνολογία BIM	Εφαρμογές της τεχνολογίας BIM για τη διαχείριση της λειτουργίας υφισταμένων έργων (6D BIM - Facility Management). Ψηφιοποίηση υφισταμένων έργων και δημιουργία μοντέλου BIM με τεχνικές Laser Scanning.	3×1=3
13	Παρουσίαση και εξέταση θέματος	Υποβολή και παρουσίαση του θέματος	3×1=3

Μαθησιακοί Στόχοι

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

- γνωρίζουν τις δυνατότητες, τα εργαλεία και τις προϋποθέσεις εφαρμογής της τεχνολογίας BIM στο σχεδιασμό και τη διαχείριση Τεχνικών Έργων,
- συνειδητοποιούν τις αλλαγές που επιφέρει η εφαρμογή της τεχνολογίας BIM στον τρόπο σχεδιασμού και διαχείρισης των Τεχνικών Έργων,
- κατανοούν και να αξιοποιούν το πληροφοριακό περιεχόμενο του ψηφιακού μοντέλου ενός έργου,
- δομούν τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα έργων με τη συναρμογή των μοντέλων των επιμέρους μελετών και να τα χρησιμοποιούν για το χρονικό προγραμματισμό, την κοστολόγηση, την εικονική αναπαράσταση και την παρακολούθηση της κατασκευής ενός έργου,
- υπολογίζουν τις ποσότητες των εργασιών, τη χρονική διάρκεια και το κόστος ενός έργου με βάση το ψηφιακό του μοντέλο.