



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ**

ΑΘΗΝΑ  
Ακ. Έτος  
2008 - 09

**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**

**E.M.P. web site <http://www.ntua.gr>**

**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

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

**E-mail: [admin@civil.ntua.gr](mailto:admin@civil.ntua.gr)**

Υπεύθ. Έκδοσης: Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών

Σχολής Πολιτικών Μηχανικών

Υπεύθ. Εκτύπωσης: Γ. Καραγκιοζόπουλος - Ν. Γκάνης

Τυπογραφική Μονάδα Ε.Μ.Π.

Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, τ.κ. 157 00

τηλ. 210- 7721561, 210-7721562, fax 210-7721011

*Η εικόνα του εξώφυλλου είναι αντίγραφο έργου του διάσημου Έλληνα*

*ζωγράφου - καθηγητή Ν. Χατζηκυριάκου - Γκίκα για τη Σχολή Πολιτικών*

*Μηχανικών του Ε.Μ.Π..*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>7</b>
<b>1. ΟΙ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ</b>	<b>9</b>
<b>1.1. ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ</b>	<b>9</b>
1.1.1. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΘΕΣΜΙΚΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ	9
1.1.2. ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ	10
<b>2. Η ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ: ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ</b>	<b>13</b>
2.1. Περίοδος 1887-1940	13
2.2. Περίοδος 1945-2008	15
2.3. Προοπτικές	18
<b>3. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ</b>	<b>23</b>
3.1. Τομέας Δομοστατικής	23
3.2. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος	26
3.3. Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής	28
3.4. Τομέας Γεωτεχνικής	30
3.5. Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	31
<b>4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>33</b>
4.1. Εργαστήρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών	33
4.2. Ερευνητικά Προγράμματα	37
4.3. Δημοσιευμένο Επιστημονικό Έργο	37
<b>5. ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ</b>	<b>41</b>
5.1. Τομέας Δομοστατικής	41
5.2. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος	42
5.3. Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής	44
5.4. Τομέας Γεωτεχνικής	45
5.5. Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	46
5.6. Δ.Π.Μ.Σ.: Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση των Κατασκευών	46
5.7. Δ.Π.Μ.Σ. Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων	47
5.8. Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών	47
5.9. Γραμματεία της Σχολής	47
<b>6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ</b>	<b>49</b>
6.1. Όργανα και Υπηρεσίες	49
6.2. Εκπαιδευτικοί Χώροι	50
6.3. Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο	52

6.4.	Προπτυχιακές Σπουδές	53
6.4.1.	Κατηγορίες Μαθημάτων	56
6.4.2.	Διπλωματική Εργασία	57
6.5.	Μεταπτυχιακές Σπουδές	60
6.6.	Κοινωνικές Υπηρεσίες	61
6.6.1.	Φοιτητική Μέριμνα	62
6.6.1.1.	Δελτίο Φοιτητικού Εισιτηρίου (Πάσο)	62
6.6.1.2.	Διεθνείς Σχέσεις	62
6.6.1.2.1.	Προγράμματα Ανταλλαγής Φοιτητών	62
6.6.1.2.2.	Διεθνείς Φοιτητικές Οργανώσεις	65
6.6.1.3.	Βραβεία - Υποτροφίες	66
6.6.2.	Υγειονομική Περίθαλψη	66
6.6.3.	Φοιτητική Εστία	68
6.6.4.	Φοιτητική Λέσχη	69
6.6.5.	Γυμναστήριο	70
6.6.6.	Συγκοινωνίες	71
7.	<b>ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	73
7.1.	Γενικές Αρχές και Διαπιστώσεις	74
7.2.	Ώρες των σπουδών, Αριθμός μαθημάτων, Κατανομή του εκπαιδευτικού φόρτου	74
7.3.	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών	75
7.3.1.	Μαθήματα 1ου Εξαμήνου	75
7.3.2.	Μαθήματα 2ου Εξαμήνου	76
7.3.3.	Μαθήματα 3ου Εξαμήνου	77
7.3.4.	Μαθήματα 4 <sup>ου</sup> Εξαμήνου	78
7.3.5.	Μαθήματα 5ου Εξαμήνου	78
7.3.6.	Μαθήματα 6ου Εξαμήνου	79
7.3.7.	Μαθήματα 7ου Εξαμήνου	79
7.3.8.	Μαθήματα 8ου Εξαμήνου	80
7.3.8.1.	Κατεύθυνση Δομοστατικού Μηχανικού	80
7.3.8.2.	Κατεύθυνση Υδραυλικού Μηχανικού	81
7.3.8.3.	Κατεύθυνση Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού	82
7.3.8.4.	Κατεύθυνση Γεωτεχνικού Μηχανικού	83
7.3.9.	Μαθήματα 9ου Εξαμήνου	84
7.3.9.1.	Κατεύθυνση Δομοστατικού Μηχανικού	84
7.3.9.2.	Κατεύθυνση Υδραυλικού Μηχανικού	85
7.3.9.3.	Κατεύθυνση Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού	87
7.3.9.4.	Κατεύθυνση Γεωτεχνικού Μηχανικού	88
7.4.	<b>Περιεχόμενο Μαθημάτων</b>	90
7.4.1.	Μαθήματα 1ου Εξαμήνου	90
7.4.2.	Μαθήματα 2ου Εξαμήνου	93

7.4.3.Μαθήματα 3ου Εξαμήνου	98
7.4.4.Μαθήματα 4ου Εξαμήνου	105
7.4.5.Μαθήματα 5ου Εξαμήνου	110
7.4.6.Μαθήματα 6ου Εξαμήνου	115
7.4.7.Μαθήματα 7ου Εξαμήνου	119
7.4.8.Μαθήματα 8ου Εξαμήνου	126
7.4.9.Μαθήματα 9ου Εξαμήνου	138
7.5. <i>Μαθήματα προς άλλες Σχολές</i>	162
8. <i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</i>	163
9. <i>ΧΑΡΤΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ</i>	175



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, η αρχαιότερη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών της χώρας, 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 το 19<sup>ο</sup> και τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, οι απόφοιτοι της Σχολής απετέλεσαν σταθερή αναφορά και θεμέλιο της οικοδόμησης (και ανοικοδόμησης) της χώρας και των κτηριακών, υδραυλικών και συγκοινωνιακών υποδομών της. Συχνά οι απόφοιτοί της ξεπέρασαν τα σύνορα της χώρας και άφησαν τη σφραγίδα τους στο παγκόσμιο επιστημονικό και τεχνολογικό γίγνεσθαι. Ο 21<sup>ος</sup> αιώνας με το μεγαλύτερο από ποτέ άνοιγμα των συνόρων που έχει επιφέρει, αλλά και τις σημαντικές ανακατατάξεις σε καθιερωμένες δομές, αξίες και λειτουργίες που προσιωνίζεται, βάζει τη Σχολή μπροστά σε προκλήσεις και προβληματισμούς.



*Συγκρότημα Νέων κτηρίων Σχολής Πολιτικών Μηχανικών*

Αναμφίβολα, οι τύποι των σύγχρονων προβλημάτων και το περιβάλλον τους διαφέρουν κατά πολύ από το παρελθόν. Επιπλέον, οι αλλαγές στην επιστημονική γνώση, την τεχνολογία, τα μέσα και τα υλικά των κατασκευών είναι πιο γρήγορες από ποτέ. Καθιερωμένες «συνταγές» του παρελθόντος δε θα μπορούν να λειτουργήσουν στο

μέλλον. Οι απόφοιτοι της Σχολής θα πρέπει να είναι σε θέση να αφομοιώνουν την καινούργια γνώση και τεχνολογία που παράγεται, να συμμετέχουν στην παραγωγή τους και να διευρύνουν τα όρια των εφαρμογών τους. Αντίστοιχα, οι διδάσκοντες στη Σχολή θα πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στην παραγωγή νέας γνώσης, παραγωγή που από τη φύση της είναι διεθνοποιημένη.

Όμως, όλα αυτά καθόλου δε σημαίνουν ότι θα πρέπει να σπάσουμε τους δεσμούς μας με το παρελθόν και τις παραδοσιακές αξίες της Σχολής. Σ' αυτές τις αξίες συγκαταλέγονται η υψηλού επιπέδου εκπαίδευση με τη βαθειά θεωρητική θεμελίωση των εννοιών και μεθοδολογιών, η ολοκληρωμένη τεχνολογική εκπαίδευση σε βάθος και έκταση, η συνεχής και ενεργός συμμετοχή των διδασκομένων και η αρμονική συνεργασία καθηγητών και φοιτητών.

Το επίπεδο και η κατάρτιση τόσο των καθηγητών όσο και των φοιτητών της Σχολής εγγυώνται κατ' αρχήν υψηλού επιπέδου εκπαίδευση και επιτυχή ανταπόκριση στις ανάγκες και τις προκλήσεις των καιρών. Είναι στην προσωπική ευθύνη του καθένα μας το να δώσει τον καλύτερο εαυτό του και να συνεργαστεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο με τα άλλα μέλη της κοινότητάς μας, με στόχο την πρόοδο της Σχολής και της χώρας μας.

Αθήνα, Αύγουστος 2008

Η Πρόεδρος της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Μ. Α. Μιμίκου

Καθηγήτρια Ε.Μ.Π



# 1. ΟΙ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

## 1.1. ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ

### 1.1.1. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΘΕΣΜΙΚΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ

Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.) είναι, ως εκ της φυσικής και νομικής δομής του, Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Α.Ε.Ι.). Στα πλαίσια του άρθρου 16 του ισχύοντος Συντάγματος, του άρθρου 1 του Ν.1268/82, της παράδοσής του και της ανθρώπινης και υλικοτεχνικής υποδομής του, το Ε.Μ.Π., μέσω της αδιάσπαστης ενότητας των σπουδών και της έρευνας, έχει ως πρωτεύουσα θεσμική συνιστώσα της αποστολής του την παροχή ανώτατης παιδείας διεκεκριμένης ποιότητας και την προαγωγή των επιστημών και της τεχνολογίας.



*Το ιστορικό ίδρυμα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου επί της οδού Πατησίων.*

### 1.1.2. ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Σύμφωνα με την κυρίαρχη στρατηγική επιλογή του, περί διατήρησης και ενίσχυσης της θέσης του, ως διακεκριμένου και στο διεθνή χώρο πανεπιστημιακού Ιδρύματος των επιστημών και της τεχνολογίας, το Ε.Μ.Π., με έμβλημα τον Προμηθέα-Πυρφόρο, μέτρο τον άνθρωπο και κύριες παραμέτρους την ποιότητα της ζωής και την προστασία των δημοκρατικών δικαιωμάτων και κατακτήσεων, ολοκληρώνει την αποστολή του με την ανάπτυξη των ευρύτερων προσωπικών και κοινωνικών αρετών των διδασκόντων – ερευνητών και των διδασκομένων – φοιτητών:

- α. καλλιεργώντας τις δεξιότητες για την αυτοδύναμη πρόσβαση στη γνώση, τη σύνθεση, την έρευνα, την επικοινωνία, τη συνεργασία και τη διοίκηση προσωπικού και έργων,
- β. αναδεικνύοντας ολοκληρωμένες προσωπικότητες, που όχι μόνο διαθέτουν εξελισσόμενη επιστημονική και τεχνολογική γνώση αλλά και γνωρίζουν να «ίστανται» ως επιστήμονες και να «υπάρχουν» ως συνειδητοί-υπεύθυνοι πολίτες,
- γ. προσφέροντας αμέριστη και αποτελεσματική συμβολή στην κάλυψη των επιστημονικών και τεχνολογικών, των κοινωνικών, πολιτιστικών και άλλων ευρύτερων αναπτυξιακών αναγκών της χώρας κατά προτεραιότητα αλλά και της διεθνούς κοινότητας.

## 1.2 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ

### 1.2.1 ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

α) Η κύρια δομή του Ιδρύματος συγκροτείται από τις ακαδημαϊκές μονάδες: Οι Σχολές με τους Τομείς τους και τα θεσμοθετημένα Εργαστήρια και Σπουδαστήρια.

β) Οι κύριες ακαδημαϊκές λειτουργίες του Ε.Μ.Π. πηγάζουν από τις ακαδημαϊκές του μονάδες και συνοψίζονται στις προπτυχιακές και

μεταπτυχιακές σπουδές, στη βασική και την εφαρμοσμένη ελεύθερη ή προσανατολισμένη έρευνα. Ασκούνται από τους θεσμοθετημένους φορείς του Ιδρύματος σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και εξειδικεύονται για το Ε.Μ.Π. στα κεφάλαια Γ και Δ του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας του Ιδρύματος (Ε.Κ.Λ.).

γ) Το πλαίσιο άσκησης των διοικητικών λειτουργιών και η ιεραρχημένη διάρθρωση των διαφόρων οργάνων διοίκησης της ακαδημαϊκής κοινότητας του Ε.Μ.Π. καθορίζονται από τις κείμενες διατάξεις, συνοψίζονται στο άρθρο 2 του Ε.Κ.Λ., εξειδικεύονται δε στα κεφάλαια Β και Ε του Ε.Κ.Λ.

### 1.2.2 ΟΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ



*Το κτήριο Διοίκησης, το Θωμαΐδειο Κέντρο Εκδόσεων και η βιβλιοθήκη στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου*

α) Οι ακαδημαϊκές λειτουργίες του Ιδρύματος υποστηρίζονται από τις Διοικητικές Υπηρεσίες, οι οποίες είναι δομημένες και λειτουργούν σύμφωνα με το δημοσιευμένο στο ΦΕΚ 51/16.03.98, τεύχος Α΄, Προεδρικό Διάταγμα 46/1998 για τον «Οργανισμό Διοικητικών Υπηρεσιών Ε.Μ.Π.» (Ο.Δ.Υ.).

β) Στο πλαίσιο του προαναφερθέντος Ο.Δ.Υ., οι αρμοδιότητες, η οργάνωση εργασίας, τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις του προσωπικού των Διοικητικών Υπηρεσιών συνοψίζονται στα άρθρα 10, 11, 12 και 13 του Κεφαλαίου Ε του Ε.Κ.Λ.

### 1.2.3 ΟΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Παράλληλα με τις υπηρεσίες που εντάσσονται στον Ο.Δ.Υ. αναπτύσσονται επιπλέον ορισμένες άλλες δραστηριότητες, οι οποίες υποστηρίζουν σημαντικές ειδικές εκπαιδευτικές, ερευνητικές και λειτουργικές ανάγκες του Ε.Μ.Π. εξυπηρετούν ή έχουν συναφές αντικείμενο ή συνεργάζονται με συγκεκριμένες Συγκλητικές Επιτροπές ή και Διευθύνσεις και έχουν ως κορυφή ιεραρχίας τον Πρύτανη ή τον εξουσιοδοτημένο από αυτόν Αντιπρύτανη.

## **2. Η ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ: ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

### **2.1. Περίοδος 1887-1940**

Το 1873, τότε που οι Έλληνες δημιουργούσαν με τα δικά τους χέρια και χρήματα τη Νέα Ελλάδα, το επί σαράντα χρόνια μοναδικό και προχειροστεγασμένο "Σχολείο της Τέχνης" εγκαθίσταται στα περίφημα μέχρι και σήμερα κτίρια της οδού Πατησίων και μετονομάζεται σε Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Τιμή στους Μετσοβίτες εθνικούς μας ευεργέτες Γ. Αβέρωφ, Ν. Στουρνάρη και Ε. Τοσίτσα που διέθεσαν τους πόρους αλλά και φρόντισαν για τη δημιουργία μιας άριστης και καλαίσθητης υποδομής, στον κρίσιμο για την ανάπτυξη της χώρας, τομέα των επιστημών του μηχανικού.

Η ουσιαστική αναβάθμιση του "Σχολείου" και οι επίμονες προσπάθειες των δασκάλων του, οδήγησαν δεκατέσσερα χρόνια αργότερα στην προαγωγή του σε ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα 4ετούς φοίτησης, το οποίο "αποτελούμενον, επί του παρόντος, εκ τριών ειδικών σχολών, έχει σκοπόν την επιστημονικήν μόρφωσιν Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανουργών ...." σύμφωνα με το Νόμο ΑΦΜΑ/1887 και το εκτελεστικό διάταγμα της 3.7.1887. Έτσι ιδρύθηκε η Σχολή των Πολιτικών Μηχανικών και λίγο αργότερα, το 1890, αποφοίτησαν οι πρώτοι 13 Πολιτικοί Μηχανικοί, εφάμιλλοι "προς τους αποφοιτούντας εξ ανωτέρων τεχνικών της Ευρώπης σχολών ....".

Το 1912, ο Άγγελος Γκίνης, Διευθυντής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών (Π.Μ.), δημοσίευσε την ιστορία του Πολυτεχνείου στην οποία περιέλαβε μια τεκμηριωμένη πρόταση για την ανάπτυξη της Σχολής και την αναβάθμιση της εκπαίδευσης των μηχανικών στη χώρα. Οι προσπάθειές του και η βοήθεια των συνεργατών του είχαν ως αποτέλεσμα τη δημοσίευση του Νόμου 388/1914, με το πρώτο άρθρο του οποίου το Μετσόβιο ονομάστηκε "Εθνικό Μετσόβιο

Πολυτεχνείο", με παράλληλη ίδρυση νέων Σχολών, την αναδιοργάνωση των μαθημάτων, την έκδοση κανονισμού λειτουργίας και την αυτονομία της Σχολής σε πολλούς τομείς. Οι αλλαγές αυτές επισημοποιήθηκαν με το Διάταγμα 388/1915 (έναρξη της πενταετούς φοίτησης) και ολοκληρώθηκαν με το Νόμο 980/1917, ο οποίος και έδωσε στο Ε.Μ.Π. τη σημερινή του μορφή.



*Το κτήριο Γκίνη στο ιστορικό ίδρυμα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου επί της οδού Πατησίων.*

Στα χρόνια που ακολούθησαν μέχρι το δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο, οι απόφοιτοι της Σχολής Π.Μ. του Ε.Μ.Π. τίμησαν με τα έργα τους την αποστολή τους στην Ελλάδα και εδραίωσαν τη φήμη της πραγματικής ισοτιμίας της Σχολής με τις άλλες μεγάλες Ευρωπαϊκές Σχολές Π.Μ.: "Αποτελείτε εκλεκτά μέλη των Ευρωπαίων Μηχανικών για τις ανάγκες του πολίτη ...", προσφώνησε το 1938 τους προσκεκλημένους Έλληνες Π.Μ. ο Γάλλος πρόεδρος της τότε Ευρωπαϊκής Ένωσης Π.Μ.

## 2.2. Περίοδος 1945-2008

Κύριος παράγοντας της πετυχημένης και γρήγορης ανασυγκρότησης μιας Ελλάδας κατεστραμμένης από την Κατοχή και τον Εμφύλιο, υπήρξε το ανθρώπινο τεχνικό δυναμικό της χώρας με επικεφαλής τους διπλωματούχους μηχανικούς του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Το Ε.Μ.Π. δομήθηκε έγκαιρα κατά τα πρότυπα του "Ηπειρωτικού" (Continental) Ευρωπαϊκού συστήματος εκπαίδευσης των μηχανικών, με γερό θεωρητικό υπόβαθρο σπουδών και κανονική διάρκεια πέντε ετών. Η περιορισμένη σε αριθμό αλλά εξαιρετική σε ποιότητα προσφορά των αποφοίτων του, κατάφερε την κρίσιμη δεκαπενταετία 1945-60 να στελεχώσει τις δημόσιες και ιδιωτικές τεχνικές υπηρεσίες και εταιρείες με επιστήμονες μηχανικούς, που κατά γενική ομολογία δεν είχαν τίποτα να ζηλέψουν από τους άλλους ευρωπαίους συναδέλφους τους.

Οι απόφοιτοι της Σχολής Π.Μ. του Ε.Μ.Π. υπήρξαν ο κεντρικός επιστημονικός μοχλός της αυτοδύναμης και πετυχημένης μεταπολεμικής ανασυγκρότησης και παράλληλα κατέλαβαν σπουδαίες θέσεις δασκάλων και ερευνητών σε πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα του εξωτερικού.

Μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του '60, οι Πολιτικοί Μηχανικοί μας κάλυψαν κατά κύριο λόγο τις δομοστατικές ανάγκες της χώρας. Η μέχρι τότε ενασχόληση με συγκοινωνιακά έργα, μηχανική των εδαφών και αξιοποίηση των υδατικών μας πόρων ήταν "προνόμιο" μετρημένων στα δάχτυλα συναδέλφων. Χωρίς ιδιαίτερη ειδίκευση, αλλά με ενθουσιασμό και καθαρό μυαλό οι εκλεκτοί αυτοί συνάδελφοι, μελέτησαν και κατασκεύασαν τα πρώτα μεγάλα συγκοινωνιακά και υδραυλικά έργα και θεμελίωσαν τα κύρια χαρακτηριστικά των σημερινών κατευθύνσεων του συγκοινωνιολόγου και του υδραυλικού μηχανικού. Ακολούθησε η περίοδος 1965-1995, κατά την οποία η ελληνική οικογένεια των Π.Μ. απέκτησε

διακεκριμένους πανεπιστημιακούς δασκάλους και γερές προπτυχιακές σπουδές και προς τις κατευθύνσεις των συγκοινωνιολόγων και υδραυλικών μηχανικών, με συνακόλουθη δυναμική παρουσία στον επαγγελματικό στίβο και στο διεθνές επιστημονικό γίγνεσθαι.

Μέχρι και το 1981, κύτταρο διδασκαλίας και έρευνας στα Ελληνικά ΑΕΙ (και το Ε.Μ.Π.) ήταν η "Έδρα", με νομοθετημένο επιστημονικό περιεχόμενο. Το σύστημα της Έδρας, ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικό στο επιστημονικό ξεκίνημα μιας χώρας με φτωχό επιστημονικό δυναμικό, διότι άφηνε να αναπτυχθούν ελεύθερα οι πρωτοβουλίες των "ολίγων σοφών". Άρχισε να μειονεκτεί όμως, μόλις εμφανίστηκαν αρκετοί ικανοί επιστήμονες στην ίδια επιστημονική περιοχή ή και σε καινούργιες επιστημονικές περιοχές, διότι η ανεξέλεγκτη εξάρτησή τους από τον "έναν" οδηγούσε συχνά σε φαινόμενα ασφυξίας.

Η θεσμική μεταρρύθμιση του νόμου 1268/82 κατάργησε την Έδρα και δημιούργησε ένα νέο πανεπιστημιακό κύτταρο, τον Τομέα, με προφανή στόχο να συμπτύξει τις παλαιές απομονωμένες μονάδες των "Εδρών" σε μία νέα ενιαία και συνεκτική μονάδα παραγωγής και μετάδοσης της Επιστήμης και Τεχνολογίας. Και ενώ οι αριθμοί δείχνουν ότι η παραγωγή γνώσης, δηλαδή η έρευνα, πολλαπλασιάστηκε μετά τη θέσπιση του Τομέα, η μεταφορά γνώσης, δηλαδή η διδασκαλία, δεν παρουσιάζει την επιθυμητή βελτίωση. Αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στην ανεπαρκή στελέχωση και όχι ιδιαίτερα δυναμική λειτουργία της διοίκησης των Σχολών και των Τομέων κατά την προετοιμασία, την εφαρμογή και τον έλεγχο των προγραμμάτων σπουδών, αποτέλεσμα της υπάρχουσας νομοθετημένης διοικητικής δομής. Οι Διευθυντές των Τομέων, κατ' ουσίαν αρμόδιοι, δεν έχουν τη θεσμική δυνατότητα να αλλάξουν την όποια παλαιά δομή των επί μέρους μαθημάτων του προγράμματος σπουδών. Το νομικό δικαίωμα υπάρχει βέβαια στους Προέδρους των Σχολών, αλλά ο θεσμός αυτός είναι ακόμη ανεπαρκής ως διοικητικός



μηχανισμός για την πλήρη αξιοποίηση των νέων πανεπιστημιακών κυττάρων, πράγμα που δυσχεραίνει το έργο τους.

Το ισχύον μέχρι και το 1995-96 πρόγραμμα σπουδών της Σχολής Π.Μ καταστρώθηκε το 1977, (εισήγηση των καθηγητών κ.κ. Τάσιου, Νουτσόπουλου και Γιώτη), εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση της Σχολής στις 7.6.77 και δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως με ημερομηνία 18.11.77, για να ισχύσει από το Ακαδημαϊκό έτος 1977-78. Μία είναι η μεγάλη δομική αλλαγή του προγράμματος του '77-78 σε σχέση με τα μέχρι τότε ισχύοντα: Χωρίς να διασπάται σε ειδικότητες, τύπους ή και ουσία το ενιαίο του πτυχίου του Π.Μ., δημιουργήθηκαν τρεις "Κύκλοι Σπουδών" για την επιλεκτική εμβάθυνση των σπουδαστών προς τις "κατεύθυνσεις" (ο όρος αυτός επικράτησε στη συνέχεια του επίσημου όρου "κύκλος") του Δομοστατικού, του Υδραυλικού και του Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού. Με πρόσφατη απόφαση της Σχολής (2004) δημιουργήθηκε και τέταρτη κατεύθυνση, η κατεύθυνση του Γεωτεχνικού Μηχανικού.

Το περιορισμένο ποσοστό των ειδικών μαθημάτων κάθε κατεύθυνσης (μικρότερο του 17% των συνολικών ωρών διδασκαλίας και ασκήσεων) και ο περιορισμός τους στα τρία τελευταία εξάμηνα επιτρέπουν στο διπλωματούχο Π.Μ. να ασχοληθεί, χωρίς εγγενή μειονεκτήματα και με οποιαδήποτε άλλη κατεύθυνση.

Αυτό αποδεικνύεται σαφέστατα και από την επιτυχή εκπόνηση διπλωματικών εργασιών σε τομείς διάφορους της κατεύθυνσης την οποία ο φοιτητής παρακολούθησε. Λίγο πριν από την εισαγωγή των τριών κύκλων σπουδών πραγματοποιήθηκε και η μετατροπή των ετήσιων προγραμμάτων σπουδών σε εξαμηνιαία, η οποία προέκυψε ουσιαστικά από ένα απλό μετασχηματισμό των ετήσιων μαθημάτων του προηγούμενου προγράμματος.

Οι επιταγές του Ν.1268/82 οδήγησαν τη Σχολή Π.Μ. Ε.Μ.Π. στη δημιουργία πέντε Τομέων, (Δομοστατικής, Υδατικών Πόρων-

Υδραυλικών & Θαλασσίων Έργων, ο οποίος μετονομάστηκε το 2007 σε Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος, Γεωτεχνικής, Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων).

### **2.3. Προοπτικές**

Η σημερινή τεχνική αναγκαιότητα διεθνώς παρουσιάζεται με δύο διακεκριμένες τάσεις ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης και τις ανάγκες κάθε χώρας. Είτε ευνοείται η κατασκευή «νέων έργων», είτε ευνοείται η αντικατάσταση της κατασκευής νέων έργων από τις εναλλακτικές δυνατότητες που προσφέρει η καλύτερη διαχείριση των ήδη υφισταμένων. Οι περισσότερες αναπτυγμένες χώρες έχουν ήδη ολοκληρώσει τα μεγάλα κτιριακά και συγκοινωνιακά τους προγράμματα και αξιοποιήσει το μεγαλύτερο ποσοστό του υδατικού δυναμικού τους. Τα δυνατά νέα έργα επιβαρύνονται με υψηλό και μη εύκολα αποσβέσιμο κόστος, στο οποίο πρέπει να προστεθεί και μια σημαντική νέα συνιστώσα του "περιβαλλοντικού κόστους".

Για την Ελλάδα ισχύει ακόμη κυρίως η ανάγκη κατασκευής νέων έργων: Το οδικό και σιδηροδρομικό μας δίκτυο χρειάζεται ανακατασκευή και επέκταση σε μεγάλο ποσοστό για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις ενός σύγχρονου επιπέδου εξυπηρέτησης, ενώ μόνο το ένα τέταρτο του οικονομικά εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού της χώρας μας χρησιμοποιείται σήμερα, ή βρίσκεται υπό αξιοποίηση. Αλλά και η πάροδος μισού αιώνα από τη βιαστική και όχι απολύτως συμβατή με τα σημερινά τεχνικοοικονομικά δεδομένα, μεταπολεμική οικοδομική ανασυγκρότηση επιβάλλει νέες, μεγάλης κλίμακας, δομοστατικές δραστηριότητες. Χρειαζόμαστε επομένως νέα, μεγάλης κλίμακας ή έκτασης, συγκοινωνιακά, υδραυλικά και δομοστατικά έργα, για την κατασκευή των οποίων υπάρχει όλη η απαιτούμενη εγχώρια τεχνογνωσία και κατασκευαστική υποδομή: Το ΥΠΕΧΩΔΕ, το ΥΠΕΣ, το ΥΠΓΕ, η ΔΕΗ, η ΕΥΔΑΠ, η ΔΕΥΑ και τα ειδικευμένα

ιδιωτικά γραφεία μελετών διαθέτουν το κατάλληλο τεχνικό δυναμικό για τη μελέτη και επίβλεψη, ενώ οι δοκιμασμένες στα έργα αυτά ελληνικές κατασκευαστικές εταιρείες είναι από τις καλύτερες στην Ευρώπη.

Τα αυστηρά πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς αγαθών και υπηρεσιών στην Ε.Ε. και το κυριότερο, η θέση της ελληνικής οικονομίας, επιβάλλουν παράλληλα την άμεση στροφή προς οικονομικότερες σύγχρονες τεχνολογίες διαχείρισης και περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Κατά συνέπεια ισχύει και για την Ελλάδα η ιστορική αναγκαιότητα της στροφής των πολιτικών μηχανικών προς το οικονομικό σκέλος της διαχείρισης των έργων και προς τις τεχνικές προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος, με προφανές αποτέλεσμα την αύξηση της απασχόλησης. Άλλωστε, η σπατάλη πόρων κατά την κατασκευή και διαχείριση ενός έργου ή ο τραυματισμός του περιβάλλοντος, είναι πράξεις ασυμβίβαστες με την αποστολή του πολιτικού μηχανικού. Το συμπέρασμα είναι ότι είναι ακόμη μακριά για τη χώρα μας η ώρα του τέλους των κατασκευών νέων έργων Πολιτικού Μηχανικού. Η υλοποίησή τους όμως προϋποθέτει την πλήρη και τεκμηριωμένη οικονομική ελαχιστοποίηση του κόστους επένδυσης και λειτουργικών δαπανών του έργου, γεγονός το οποίο σημαίνει, εκτός των άλλων, τη συγκριτική αξιολόγηση των δυνατών τεχνικών και λειτουργικών λύσεων έτσι ώστε να προκύψει η βέλτιστη. Παράλληλα επιβάλλεται η αξιόπιστη οικονομική εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους του έργου, σύμφωνα με τις τελευταίες κατευθύνσεις των διεθνών οργανισμών, όπως π.χ. του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Πολιτικών Μηχανικών, του USBR κλπ. Τέλος, μεγάλος αριθμός νέων συναδέλφων πρέπει να ασχοληθεί αποκλειστικά με τον εκσυγχρονισμό, την ορθολογική διαχείριση και την περιβαλλοντική αποκατάσταση μέσα και γύρω από τα υπάρχοντα έργα Π.Μ.

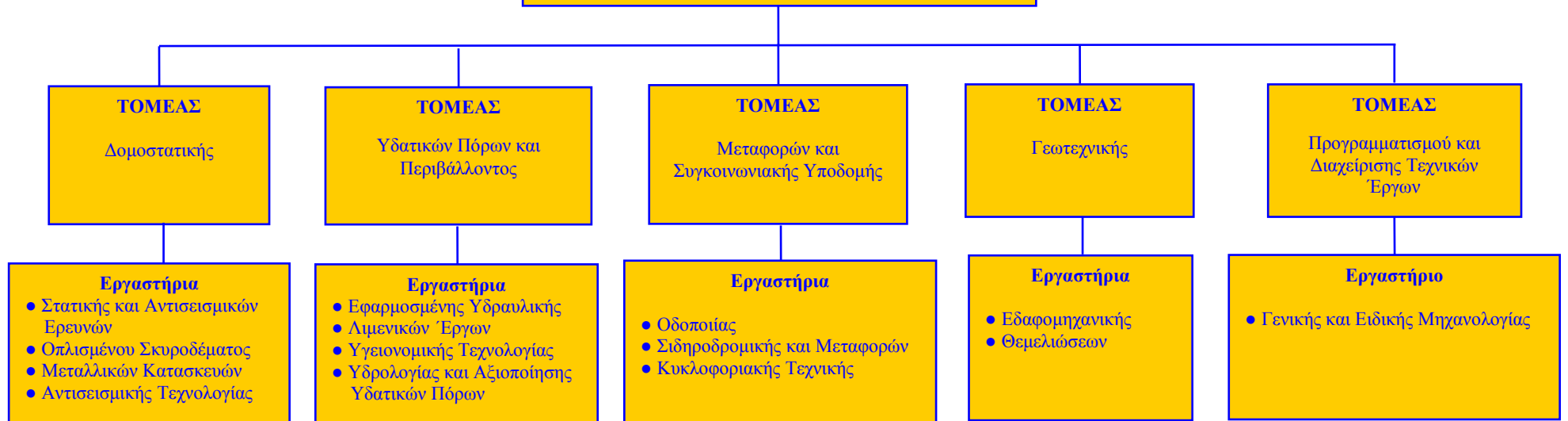


*Κτήριο Διοίκησης Σχολής Πολιτικών Μηχανικών.*



*Κτήριο αιθουσών διδασκαλίας.*

## ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ





### **3. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

Σύμφωνα με τη θεσμική μεταρρύθμιση του Ν1268/82, (βλ. παρ. 2.2.), το Τ.Π.Μ. υποδιαιρέθηκε σε πέντε Τομείς, έκαστος των οποίων αποτελεί μια ενιαία και συνεκτική μονάδα παραγωγής και μετάδοσης της Επιστήμης και Τεχνολογίας.

#### **3.1. Τομέας Δομοστατικής**

Ο Τομέας Δομοστατικής περιλαμβάνει τέσσερα 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.



*Κτήριο Εργαστηρίου Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών*



*Κτήριο Εργαστηρίου Οπλισμένου Σκυροδέματος*



*Κτήριο Εργαστηρίου Αντισεισμικής Τεχνολογίας*





*Κτήριο Εργαστηρίου Μεταλλικών Κατασκευών*

Μια σειρά υποχρεωτικών, κατ' επιλογήν και προαιρετικών μαθημάτων δίνει την ευκαιρία στους φοιτητές να γνωρίσουν σε βάθος την Επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού και ιδιαίτερα τον κλάδο των Δομοστατικών. Η διδασκαλία αρχίζει από το 4ο εξάμηνο σπουδών με τη Στατική των ισοστατικών και υπερστατικών φορέων, που αποτελεί, μαζί με την Αντοχή των Υλικών, τη βάση για τα τεχνολογικά μαθήματα της περιοχής αυτής και συνεχίζεται στα μεγαλύτερα

εξάμηνα με το Οπλισμένο και Προεντεταμένο Σκυρόδεμα, τις Σιδηρές Κατασκευές και Σιδηρές Γέφυρες, καθώς και τα μαθήματα Αντισεισμικής Τεχνολογίας. Η παρεχόμενη γνώση συμπληρώνεται με εργαστηριακές επιδείξεις και ασκήσεις, με θέματα έτους, τα οποία αναφέρονται σε πραγματικές κατασκευές, καθώς και με επισκέψεις σε έργα εν εξελίξει ή περατωθέντα. Στο τελευταίο εξάμηνο των σπουδών, εκπονείται από κάθε φοιτητή, υπό την εποπτεία ενός μέλους ΔΕΠ του Τομέα, η διπλωματική εργασία του, πάνω σε θεωρητικό ή εφαρμοσμένο θέμα, με το οποίο του δίνεται η δυνατότητα να συνθέσει τις γνώσεις που έχει αποκτήσει και να εμβαθύνει ή ακόμη να πραγματοποιήσει και πρωτότυπη έρευνα, σε κάποιο συγκεκριμένο αντικείμενο της περιοχής που ο φοιτητής επέλεξε. Παράλληλα, ο Τομέας έχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα, μέσω διδακτορικών διατριβών που επιβλέπονται από μέλη ΔΕΠ, καθώς και ερευνητικών προγραμμάτων σε προωθημένες περιοχές της σύγχρονης τεχνολογίας.

### **3.2. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος**



*Κτήριο Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Υδραυλικής*

Ο Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος έχει ως αντικείμενο την επιστημονική διερεύνηση από ποσοτική και ποιοτική άποψη του υδάτινου περιβάλλοντος και τη μελέτη και κατασκευή των συναφών έργων Πολιτικού Μηχανικού. Αναλυτικότερα ο Τομέας 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 (Αρδρεύσεις, Στραγγίσεις -Αποξηράνσεις), των Αντιπλημμυρικών Έργων και της Περιβαλλοντικής και Υγειονομικής Τεχνολογίας, της Θαλάσσιας Υδραυλικής και των Λιμενικών Έργων, της Ενέργειας και των Υδροηλεκτρικών Έργων. Στον Τομέα λειτουργούν τέσσερα εργαστήρια:

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



*Κτήριο Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων*

Ο Τομέας πραγματοποιεί βασική και εφαρμοσμένη έρευνα σε περιοχές αιχμής αλλά και σε σημαντικά ειδικά θέματα και καλύπτει σήμερα ορισμένες ζωτικής σημασίας επιστημονικές και τεχνολογικές ανάγκες των Δημοσίων και Ιδιωτικών αναπτυξιακών φορέων. Η έρευνα προωθείται κυρίως μέσω χρηματοδοτούμενων ερευνητικών προγραμμάτων, Ελληνικών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εκπονούνται διδακτορικές διατριβές, διπλωματικές εργασίες και επιστημονικές εκθέσεις είτε παράλληλα και συμπληρωματικά με τη χρηματοδοτούμενη έρευνα, είτε ανεξάρτητα από αυτή. Τα μέλη ΔΕΠ του Τομέα διδάσκουν προπτυχιακά μαθήματα στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, ορισμένα από τα οποία απευθύνονται σε όλους τους φοιτητές Πολιτικούς Μηχανικούς και άλλα στους φοιτητές που ακολουθούν την κατεύθυνση του Υδραυλικού Μηχανικού. Επίσης διδάσκουν μαθήματα στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π..

### **3.3. 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. Συγκεκριμένα ο τομέας καλύπτει τα παρακάτω αντικείμενα που έχουν ομαδοποιηθεί σε 3 κύριες περιοχές, για κάθε μία από τις οποίες λειτουργεί και ένα αντίστοιχο εργαστήριο. Στον Τομέα λειτουργούν 3 Εργαστήρια:

- Εργαστήριο Οδοποιίας
- Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών
- Εργαστήριο Κυκλοφοριακής Τεχνικής

*Μεταφορές:* Έρευνα, ανάλυση και πρόβλεψη των μετακινήσεων ανθρώπων και αγαθών στην αστική, περιφερειακή, εθνική και διεθνή

κλίμακα. Καταμερισμός των μετακινήσεων στα διάφορα μεταφορικά μέσα επίγεια, εναέρια, θαλάσσια και εκτίμηση των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιδράσεων. Σχεδιασμός αστικών και υπεραστικών συστημάτων μεταφορών. Αεροδρόμια. Σιδηροδρομικά δίκτυα και μητροπολιτικοί σιδηρόδρομοι. Συνδυασμένες Μεταφορές.

*Κυκλοφοριακή Τεχνική:* Έρευνες και μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου, κυκλοφοριακής ροής. Κυκλοφοριακή ικανότητα και στάθμη εξυπηρέτησης. Λειτουργική ιεράρχηση και μορφή οδικών δικτύων. Έλεγχος και βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας. Στάθμευση εκτός οδού και παρά το κράσπεδο. Διαχείριση συστημάτων και ζήτησης μεταφορών. Οδική Ασφάλεια.

*Οδοποιία - Οδοστρώματα:* Μελέτη, κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση οδών. Χωματουργικά έργα και απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες. Κανονισμοί οδοποιίας και συμβατικά τεύχη για εκτέλεση έργων οδοποιίας. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις οδικών έργων. Εύκαμπτα, ημιεύκαμπτα και δύσκαμπτα οδοστρώματα. Υπολογισμός, προδιαγραφές και κατασκευή, ενίσχυση και συντήρηση, εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές οδοστρωμάτων και υλικών οδοστρωσίας. Ποιοτικός έλεγχος.

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.

### 3.4. Τομέας Γεωτεχνικής

Ο Τομέας Γεωτεχνικής καλύπτει εκπαιδευτικά και ερευνητικά τα αντικείμενα της Εδαφομηχανικής, Βραχομηχανικής, των Θεμελιώσεων και λοιπών Γεωτεχνικών Έργων, της Τεχνικής Γεωλογίας, της Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής και της Γεωτεχνικής Σεισμικής Μηχανικής. Το περιεχόμενο των μαθημάτων καθώς και η ερευνητική δραστηριότητα του Τομέα καλύπτουν θέματα σχετικά με τη θεωρητική, εργαστηριακή και επί τόπου διερεύνηση της μηχανικής συμπεριφοράς εδαφών και βράχων, τη δυναμική απόκριση των εδαφικών σχηματισμών, την κίνηση του υπογείου νερού, γεωλογικά θέματα έργων μηχανικού, τις θεμελιώσεις των τεχνικών έργων, τις εκσκαφές και αντιστηρίξεις, την ευστάθεια φυσικών πρανών, τις βελτιώσεις εδαφών, τα φράγματα και αναχώματα, τις σήραγγες και τα Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα και τέλος θέματα προστασίας του γεωπεριβάλλοντος καθώς και μικροζωνικές μελέτες και έρευνες.



*Κτήριο Τομέα Γεωτεχνικής*

Στα πλαίσια του Τομέα, λειτουργούν δύο εργαστήρια:

- Εργαστήριο Εδαφομηχανικής
- Εργαστήριο Θεμελιώσεων

Οι δραστηριότητες του Τομέα είναι κυρίως εκπαιδευτικές (διδασκαλία, εκπόνηση διπλωματικών εργασιών και εκπόνηση διδακτορικών διατριβών), ερευνητικές (εκπόνηση διδακτορικών διατριβών και ερευνητικών προγραμμάτων) και ευρύτερες όπως διοργάνωση επιστημονικών συνεδρίων και σεμιναρίων, περιλαμβάνουν δε και συνεργασία με ξένα πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα με σκοπό την εν γένει προώθηση της έρευνας και διδασκαλίας στο χώρο της Γεωτεχνικής Μηχανικής.

### **3.5. Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων**

Ο Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων έχει την ευθύνη της εκπαίδευσης των φοιτητών στην περιοχή των Δομικών Μηχανών, της Οργάνωσης Εργοταξίων και των Συστημάτων Παραγωγής Τεχνικών Έργων. Το περιεχόμενο των μαθημάτων συνοπτικά περιλαμβάνει τα ακόλουθα γνωστικά αντικείμενα:

Το μηχανικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στα τεχνικά έργα (σύνθεση δομικού μηχανήματος, κινητήρες, δομικές μηχανές χωματουργικών έργων, ανυψωτικών διατάξεων, άντλησης υδάτων, παραγωγής αδρανών υλικών και σκυροδέματος). Το θεσμικό πλαίσιο και τα συστήματα δημοπράτησης και ανάθεσης τεχνικών έργων (μέθοδοι CPM, MPM και PERT). Την οργάνωση εργοταξίου, τη λειτουργική ανάλυση και τον υπολογισμό της απόδοσης και του κόστους των μέσων παραγωγής και των ομάδων που χρησιμοποιούνται σε διάφορες κατασκευαστικές δραστηριότητες. Την κοστολόγηση των τεχνικών έργων. Τον έλεγχο του χρονικού προγράμματος και του κόστους κατά την εκτέλεση των τεχνικών

έργων. Την οργάνωση, την παραγωγικότητα και τον ανθρώπινο παράγοντα στα τεχνικά έργα. Τη διαχείριση του μηχανικού εξοπλισμού. Εφαρμογές της επιχειρησιακής έρευνας στην οργάνωση και τη διοίκηση τεχνικών έργων. Λογισμικό χρονικού προγραμματισμού και διοίκησης τεχνικών έργων.



## 4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

### 4.1. Εργαστήρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών



*Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος*

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών διαθέτει δεκατέσσερα (14) Εργαστήρια, τα οποία έχουν κατανεμηθεί στους πέντε Τομείς της Σχολής, ως εξής:

- *Τομέας Δομοστατικής*

- Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος
- Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών
- Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας
- Εργαστήριο Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών



*Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας*

- *Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος*

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



*Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών*



*Εργαστήριο Στατικής και Αντισεισμικών Ερευνών*



### *Εργαστήριο Λιμενικών Έργων*

- *Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής*
  - Εργαστήριο Οδοποιίας
  - Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών
  - Εργαστήριο Κυκλοφοριακής Τεχνικής
  
- *Τομέας Γεωτεχνικής*
  - Εργαστήριο Εδαφομηχανικής
  - Εργαστήριο Θεμελιώσεων
  
- *Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων*
  - Εργαστήριο Δομικών Μηχανών και Διαχείρισης Έργων

Οι δυνατότητες και οι δραστηριότητες των Εργαστηρίων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών περιγράφονται σε ειδικά τεύχη του κάθε Εργαστηρίου.

## **4.2. Ερευνητικά Προγράμματα**

Εντυπωσιακή είναι η συμβολή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών στη κάλυψη των επιστημονικών και τεχνολογικών αναγκών της χώρας, αλλά και τη διεθνή προβολή της, μέσω της επιτυχούς εκπόνησης 50-100 προγραμμάτων χρηματοδοτούμενης έρευνας, ελληνικών και ευρωπαϊκών, ανά έτος .

Επισημαίνεται ότι, με βάση τα αντίστοιχα μεγέθη του έτους 2007 η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. κατέχει τη πρώτη θέση στο Ε.Μ.Π. και βρίσκεται στις πέντε πρώτες θέσεις των αντίστοιχων Τμημάτων Πολιτικών Μηχανικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά την εκπόνηση ερευνητικών προγραμμάτων.

## **4.3. Δημοσιευμένο Επιστημονικό Έργο**

Πολύ ικανοποιητική εμφανίζεται και η συμβολή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. από πλευράς δημοσιευμένων εργασιών σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων. Στη συνέχεια δίνονται συγκεντρωτικά στοιχεία, που αναφέρονται στην περίοδο 1981-1990, τα οποία έχουν αντληθεί από την Επετηρίδα του ΕΜΠ.. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την τελευταία δεκαετία, αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός των ανά έτος και μέλος ΔΕΠ δημοσιεύσεων, σε όλους τους Τομείς της Σχολής. Αυτό καταδεικνύεται από τα στοιχεία που εμφανίζονται σε επόμενο πίνακα και αφορούν τη δεκαετία 1998-2007. Τα τελευταία αυτά στοιχεία έχουν συλλεγεί με μέριμνα της Σχολής.

**Επιστημονικές δημοσιεύσεις μελών ΔΕΠ κατά τη δεκαετία 1981-90  
(προσεγγιστικά στατιστικά στοιχεία με βάση την επετηρίδα του Ε.Μ.Π.)**

Τομέας	Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά	Δημοσιεύσεις σε πρακτικά συνεδρίων	Συνολικός αριθμός δημοσιεύσεων	Αριθμός μελών ΔΕΠ (στην επετηρίδα)	Αριθμός δημοσιεύσεων ανά άτομο και ανά έτος
Δομοστατικής	166	173	339	20	1,70
Υδατικών Πόρων, Υδρ. και Θαλ. Έργων	65	80	145	12	1,21
Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής	47	91	138	11	1,25
Γεωτεχνικής	120	113	233	8	2,91
Προγραμματισμού και Διαχ. Τεχν. Έργων	1	1	2	2	0,10
<b>Σύνολο</b>	<b>399</b>	<b>458</b>	<b>857</b>	<b>53</b>	<b>1,62</b>

**Σημείωση:** Τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία στηρίζονται στα στοιχεία των μελών ΔΕΠ που έδωσαν τις σχετικές πληροφορίες , ενώ κοινές εργασίες ΔΕΠ της Σχολής έχουν προσμετρηθεί προσθετικά

**Επιστημονικές δημοσιεύσεις μελών ΔΕΠ κατά τη δεκαετία 1998-2007  
(Στοιχεία από την έκδοση της Σχολής Research Activities 1996-2007)**

Τομέας	Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά	Δημοσιεύσεις σε πρακτικά συνεδρίων	Συνολικός αριθμός δημοσιεύσεων	Αριθμός μελών ΔΕΠ 2008	Αριθμός δημοσιεύσεων ανά άτομο και ανά έτος
Δομοστατικής	344	686	1030	26	3,96
Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος	188	248	436	22	1,98
Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής	177	425	602	11	5,47
Γεωτεχνικής	85	290	375	10	3,75
Προγραμματισμού και Διαχ. Τεχν. Έργων	22	46	68	3	2,27
<b>Σύνολο</b>	<b>816</b>	<b>1695</b>	<b>2511</b>	<b>72</b>	<b>3,49</b>

**Σημείωση:** Τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία στηρίζονται στα στοιχεία των μελών ΔΕΠ που έδωσαν τις σχετικές πληροφορίες , ενώ κοινές εργασίες ΔΕΠ της Σχολής δεν έχουν προσμετρηθεί προσθετικά.





## 5. ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

### 5.1. Τομέας Δομοστατικής

#### Καθηγητές:

Ι. Βάγιας	Ι. Ερμόπουλος
Γ. Ιωαννίδης	Β. Κουμούσης
Μ. Κωτσοβός	Γ. Μιχάλτσος
Ε. Παπαδρακάκης	Κ. Σπυράκος
Κ. Συρμακέζης	

#### Αναπληρωτές Καθηγητές:

Ε. Βιντζηλαίου	Χ. Γαντές
Π. Γιαννόπουλος	Ε. Σαπουντζάκης
Κ. Σπηλιόπουλος	Λ. Σταυρίδης
Ι. Ψυχάρης	

#### Επίκουροι Καθηγητές:

Χ. Ζέρης	Χ. Μουζάκης
Μ. Νεραντζάκη	Ι. Ραυτογιάννης
Ι. Τζουβαδάκης	Κ. Τρέζος

#### Λέκτορες:

Ε. Κατσαραγάκης	Ν. Λαγαρός
Α. Μπάκα	
Βησ. Παπαδόπουλος	

#### Βοηθοί:

Φ. Καρυδάκης

#### Επιστημονικοί Συνεργάτες:

Τ. Αβραάμ	Δ. Ηλίας
Ε.Μ. Κανιτάκη	Ι. Μαλλής
Ι. Σιγάλας	Ε. Τουτουδάκη
Μ. Χρονόπουλος	

#### Ωρ. Επ. Συνεργάτες:

Σ. Γλένης

<u>ΕΕΔΙΠ:</u>	Α. Ασημακόπουλος Ε. Βουγιούκας Γ. Μικελής	Γ. Βλάχος Ξ. Λιγνός Γ. Τσότρας
<u>ΕΤΕΠ:</u>	Σ. Βρανάκη Ε. Καραβέλα Π. Παπανδρέου Ι. Ταφλαμπάς	Ε. Μαντά Ε. Σαββάκη
<u>ΔΠ:</u>	Μ. Αθανασίου-Καλαποθάκη Β. Μπεκιάρη Μ. Φυρού Ε. Χρονοπούλου	Δ. Πατσέλης
<u>ΙΔΑΧ:</u>	Ν. Βρανάκης Ε. Καραβέλας Μ. Κολιάρáκης Τ.Λ. Μήτσουρα Α. Μιχάλτσου Θ. Μπαγιάστα Σ. Μπαγιάστα Δ. Πιτταρά Δ. Χατζηρούμπης Α. Χοχλιούρου	Ι. Δέλχας Κ. Χιοχτούρ

## **5.2. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος**

<u>Καθηγητές:</u>	Α. Ανδρεαδάκης Κ. Μέμος Κ. Μουτζούρης Γ. Χριστοδούλου	Ε. Καλκάνη Μ. Μιμίκου
-------------------	--	--------------------------

<u>Αναπληρωτές Καθηγητές:</u>	A. Κατσίρη Δ. Κουτσογιάννης I. Παπαδημητράκης Κ. Χατζημπίρος	A. Στάμου
<u>Επίκουροι Καθηγητές:</u>	E. Αφτιάς Μ. Μποναζούντας	Δ. Μαμάης
<u>Λέκτορες:</u>	Σ. Αζοράκος Χ. Μακρόπουλος Ν. Μαμάσης Ν. Μουτάφης Δ. Παναγούλια I. Στεφανάκος Β. Τσουκαλά	A. Νάνου
<u>Βοηθοί:</u>	H. Βασιλόπουλος Τ. Παπαθανασιάδης Σ. Σπαθόπουλος	
<u>Επιστημονικοί Συνεργάτες:</u>	E. Ανδριάνης Τ. Κατσαρέλης Σ. Χατζηκομνηνού	
<u>ΕΕΔΙΠ:</u>	E. Λασηθιωτάκης	
<u>ΕΤΕΠ:</u>	Κ. Γαρίνη I. Κοντογιάννη (αποσπασμένη σε άλλη υπηρεσία) Π. Μαργαρώνης	Μ. Γρηγορίου I. Σταματάκη
<u>ΙΔΑΧ:</u>	E. Ανδρονίκου Μ.Α. Γιολδάση Μ. Δρομάζου	Θ. Γιαντσή Κ. Γκέκα

A. Ευστρατιάδης	
M. Καπετάνιου	O. Κίτσου
I. Μαντζιάρας	
X. Μαστρογιάννη	A. Ξουρή
X. Παναγιωτοπούλου	
E. Παντοπούλου	K. Πατέστος
I. Πατσέλης	Π. Σκάρλου
E. Τσούνης	
A. Χριστοφίδης	

### **5.3. Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής**

Καθηγητές:

I. Γκόλιας  
Γ. Κανελλαΐδης  
A. Λοΐζος  
A. Σταθόπουλος  
Δ. Τσαμπούλας

Αναπληρωτές Καθηγητές:

-

-

Επίκουροι Καθηγητές:

Γ. Γιαννής  
M. Καρλαύτης  
Θ. Μπαλλής

Λέκτορες:

A. Καλτσούνης	K. Λυμπέρης
Π. Ψαράκη-Καλουπτσίδη	

Βοηθοί:

A. Τακόπουλος

Επιστημονικοί Συνεργάτες:

Γ. Γλαρός  
Φ. Μερτζάνης

ΕΤΕΠ: Γ. Καρδαμυλάκης Α. Στεργίου  
Θ. Στεργίου

ΙΔΑΧ: Α. Αχιλιά Σ. Βαρδάκη  
Μ. Γέμελα Μ. Κουάκη  
Τ. Μοσχόβου Χ. Πλατή  
Δ. Σαργιώτης  
Ε. Σφακιανάκη  
Φ. Χριστοφίλη

#### **5.4. Τομέας Γεωτεχνικής**

Καθηγητές: Γ. Γκαζέτας Π. Μαρίνος  
Γ. Μπουκοβάλας

Αναπληρωτές Καθηγητές: Β. Γεωργιάννου  
Μ. Καββαδάς  
Γ. Τσιαμπάος

Επίκουροι Καθηγητές: Μ. Πανταζίδου  
Β. Παπαδόπουλος  
Ι. Πρωτονοτάριος

Λέκτορας : Ν. Γερόλυμος

Βοηθοί: Κ. Ανδρικοπούλου  
Μ. Καραναστάσης  
Ι. Κούσουλας

Επιστημονικοί Συνεργάτες: Α. Καμαριώτης  
Σ. Μαρονικολάκης  
Α. Τζιρίτα Β. Τσάμης

<u>ΕΤΕΠ:</u>	Γ. Πυργιώτης Σ. Τσεντίδης	Γ. Φιλίππου
<u>ΙΔΑΧ:</u>	Γ. Αθανασίου Δ. Κομνός	Α. Αντωνίου Ν. Παντελιά

### **5.5. Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων**

<u>Επίκουροι Καθηγητές:</u>	Σ. Λαμπρόπουλος Π. Παντουβάκης	
<u>Λέκτορας :</u>	Κ. Ρόκος	
<u>Βοηθοί:</u>	Α. Βέης Ι. Μάλλιος	Μ. Κουρής
<u>Επιστημονικοί Συνεργάτες:</u>	Δ. Καλλιάνης Δ. Τουλιάτος	
<u>ΕΕΔΙΠ:</u>	Γ. Μαντάς	
<u>ΕΤΕΠ:</u>	Ι. Καμπίτη	
<u>ΙΔΑΧ:</u>	Α. Βαράνου	

### **5.6. Δ.Π.Μ.Σ.: Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση των Κατασκευών**

<u>ΙΔΑΧ:</u>	Χ. Ανδρίτσου	Π. Κουνιάκη
--------------	--------------	-------------

### 5.7. Δ.Π.Μ.Σ. Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων

ΙΔΑΧ: Ε. Γκιόκα Σ. Ζγκαμπή

### 5.8. Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών

ΙΔΑΧ: Δ. Σαργιώτης

### 5.9. Γραμματεία της Σχολής

Γραμματέας: Β. Κούσια

Μόνιμοι Υπάλληλοι: Κ. Γαρουφαλής Α. Θεοφανίδου  
Ο. Θεοχάρη Β. Κούσια ( Γραμμ.)  
Μ. Κουτούγκος Κ. Μπανιά  
Αιμ. Παπαηλιού Μ. Στραφιώτου  
Ε. Χατζηπαναγιώτου

ΙΔΑΧ: Χ. Αντάρας Δ. Βαβλιάρα  
Ι. Γιουβά Β. Καββαδά  
Α. Καραμούτσος Μ. Μίληση  
Μ. Μπανιά Ε. Μπόνη  
Μ. Πάνενα Ο. Σάγκα  
Ι. Φατούρου

#### Σημειώσεις:

ΕΕΔΠΠ: Ειδικό και Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό

ΕΤΕΠ : Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό

ΔΠ : Διοικητικό Προσωπικό

ΙΔΑΧ : Ιδιωτικού Δικαίου Αορίστου Χρόνου





## **6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

### **6.1. Όργανα και Υπηρεσίες**

Σύμφωνα με το νόμο 1268/82, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε από μεταγενέστερες νομοθετικές ρυθμίσεις, το γνωστικό αντικείμενο μιας επιστήμης καλύπτεται διδακτικά, ερευνητικά και λειτουργικά από το «Τμήμα», το οποίο στην περίπτωση μας έχει όλες τις ουσιαστικές αρμοδιότητες της πρώην «Σχολής» Πολιτικών Μηχανικών. Η Σύγκλητος στην από 8-2-2002 συνεδρίασή της αποφάσισε τη διατήρηση του τίτλου της Σχολής στα μετονομασθέντα βάσει του Ν.1268/82 από «Σχολές» σε «Τμήματα» Ε.Μ.Π., χωρίς ουδεμία τροποποίηση στην υφιστάμενη δομή, λειτουργία και καθεστώς που διέπει φοιτητές και αποφοίτους του Ε.Μ.Π., πέραν αυτής της επαναφοράς του τίτλου «Σχολή», σε εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 6 παρ.11. του Ν.1351/1983. Όργανα της Σχολής είναι η Γενική Συνέλευση (Γ.Σ.), το Διοικητικό Συμβούλιο (Δ.Σ.) και ο Πρόεδρος. Στην αποκλειστική αρμοδιότητα της Γενικής Συνέλευσης είναι μεταξύ άλλων και η κατάρτιση και αναθεώρηση του Προγράμματος Σπουδών, η εποπτεία της λειτουργίας της Σχολής και ο καθορισμός της εκπαιδευτικής και ερευνητικής πολιτικής.

Οι πέντε Τομείς της Σχολής διοικούνται από τις Γενικές τους Συνελεύσεις και τους αντίστοιχους Διευθυντές. Μεταξύ άλλων αρμοδιοτήτων, υποβάλλουν προτάσεις προς τη Γενική Συνέλευση της Σχολής σχετικά με το πρόγραμμα σπουδών, κατανέμουν τα κονδύλια του Τομέα στις διάφορες διδακτικές και ερευνητικές του δραστηριότητες και αποφασίζουν για την κατανομή του διδακτικού έργου στα μέλη ΔΕΠ του Τομέα.

Ο φοιτητικός σύλλογος της Σχολής, μέσω του Διοικητικού Συμβουλίου του, ορίζει τους φοιτητές που τον εκπροσωπούν πλήρως

και στα δύο συλλογικά όργανα της Σχολής (Γ.Σ. και Δ.Σ.) αλλά και στις Γενικές Συνελεύσεις των Τομέων.

Η Γραμματεία της Σχολής έχει την αρμοδιότητα σε φοιτητικά θέματα, διοικητικά θέματα ΔΕΠ, ΕΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, κάλυψη της συνέχειας των γενικών διοικητικών λειτουργιών της Σχολής και κάλυψη των εκτελεστικών λειτουργιών της Σχολής και των οργάνων της.

## **6.2. Εκπαιδευτικοί Χώροι**

Το επιστημονικό, διοικητικό, τεχνικό προσωπικό της Σχολής στεγάζεται κυρίως στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.

Με το εφαρμοζόμενο Πρόγραμμα Σπουδών, η εντός Ε.Μ.Π. εκπαιδευτική διαδικασία συγκεντρώνεται κυρίως κατά το διάστημα 8:45 έως 16:30 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 περισσότερα μαθήματα γίνονται στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Ορισμένες ημέρες τα μαθήματα γίνονται και στο κτίριο Γκίνη, σε κάθε όμως περίπτωση, όλα τα μαθήματα μιας ημέρας γίνονται στον ίδιο χώρο (Πολυτεχνειούπολη ή Γκίνη). Για τη διευκόλυνση διδασκόντων και διδασκομένων, στο εξωτερικό μέρος κάθε αίθουσας 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 στου Ζωγράφου (τηλ. 210-7723468, 210-7723454, 210-7722836, fax 210-7723452) και δέχεται το κοινό (φοιτητές και λοιπούς πολίτες) Δευτέρα 10:30-13:30 και Τρίτη έως Παρασκευή 11:00-13:30.

## ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ: ΚΟΥΣΙΑ ΒΙΚΥ**

**ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ – ΕΠΟΠΤΕΙΑ-ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

**ΤΗΛ: 210-772 3468 FAX:210-772 2294**

**e-mail: admin@civil.ntua.gr**

### Σ Τ Ε Λ Ε Χ Η

#### ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1- ΣΑΓΚΑ ΟΥΡΑΝΙΑ {Οικονομικά, θέματα Νομικής φύσεως} | <i>Τηλ.210- 7723460</i> |
| 2- ΓΑΡΟΥΦΑΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ {Πρωτόκολλο}                   | <i>Τηλ 210- 7722450</i> |
| 3- ΜΠΑΝΙΑ ΚΑΛΛΙΡΟΗ                                   | <i>Τηλ. 210-7723456</i> |

#### 1- ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ: ΠΑΠΑΗΛΙΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1- ΒΑΒΛΙΑΡΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ   | <i>Τηλ. 210-7723455</i> |
| 2- ΘΕΟΧΑΡΗ ΟΛΓΑ {Εγγραφές, κατατακτήριες, ΔΟΑΤΑΠ}                                | <i>Τηλ. 210-7723457</i> |
| 3- ΜΙΛΗΣΗ ΜΑΡΙΑ {Φοιτητολόγιο}   | <i>Τηλ. 210-7723454</i> |
| 4- ΜΠΟΝΗ ΕΛΕΑΝΑ {Φοιτητολόγιο, Δ.Σ. κ.λ.π.}                                      | <i>Τηλ. 210-7723454</i> |
| 5- ΠΑΠΑΗΛΙΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ {Προπτυχιακά, υποτροφίες, θέματα Δ.Σ. για φοιτητικά θέματα} | <i>Τηλ. 210-7723451</i> |
| 6- ΣΤΡΑΦΙΩΤΟΥ ΜΑΡΙΝΑ {Φοιτητολόγιο}  | <i>Τηλ. 210-7723454</i> |
| 7- ΧΑΤΖΗΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΕΛΙΣΑΒΕΤ {Διπλωματικές}                                       | <i>Τηλ. 210-7723451</i> |
| 8- ΚΑΡΑΜΟΥΤΣΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ { Διπλωματικές}  | <i>Τηλ 210-7723451</i>  |
| 9- ΓΙΟΥΒΑ ΙΩΑΝΝΑ {Πιστοποιητικά, οικονομικά θέματα}                              | <i>Τηλ.210-7724229</i>  |
| 10- ΑΝΤΑΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ {Διεκπεραίωση, εξυπηρέτηση κοινού}                           | <i>Τηλ.210-7723456</i>  |
| 11- ΦΑΤΟΥΡΟΥ ΙΩΑΝΝΑ {Εξυπηρέτηση κοινού, βοηθητικές εργασίες}                    | <i>Τηλ.210-7723455</i>  |

## **2- ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ – ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ:** ΘΕΟΦΑΝΙΔΟΥ ΑΓΛΑΪΑ ΤΗΛ: 210-7723459 FAX: 210-7723452

## **3- ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ:** ΣΑΓΚΑ ΟΥΡΑΝΙΑ ΤΗΛ: 210-7723460 FAX: 210-7722294

## **4- ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗΣ:** ΚΟΥΤΟΥΓΚΟΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ, ΠΑΝΕΝΑ ΜΑΡΙΑ

ΤΗΛ. 210-7724182

Τα εκπαιδευτικά βοηθήματα (βιβλία, σημειώσεις) διανέμονται δωρεάν στους δικαιούμενους φοιτητές, μετά τη δήλωση-επιλογή των φοιτητών από τον προτεινόμενο κατάλογο.

### **6.3. Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο**

Το Ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1η Σεπτεμβρίου, και λήγει την 31η Αυγούστου του επόμενου ημερολογιακού έτους.

Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους ολοκληρώνεται σε δύο εξάμηνα, το χειμερινό και το εαρινό: Μετά από σχετική απόφαση της Συγκλήτου, τα μαθήματα του χειμερινού εξαμήνου αρχίζουν την 6<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2008 και λήγουν την 16<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2009, τα δε μαθήματα του εαρινού εξαμήνου αρχίζουν την 16<sup>η</sup> Φεβρουαρίου 2009 και λήγουν την 5<sup>η</sup> Ιουνίου 2009.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το άρθρο 16, παρ. 1 του Ν. 3549/2007, κάθε εξάμηνο διαρκεί τουλάχιστον δεκατρείς (13) πλήρεις εβδομάδες διδασκαλίας. Εάν δε συμπληρωθεί ο ελάχιστος αριθμός διδακτικών εβδομάδων τότε το μάθημα αυτό θεωρείται ως μη διδαχθέν και δεν επιτρέπεται η εξέτασή του. Σε περίπτωση εξέτασης μη διδαχθέντος μαθήματος η εξέταση αυτή είναι άκυρη και ο βαθμός αυτός δεν υπολογίζεται.

Με απόφαση Συγκλήτου επιτρέπεται παράταση της διάρκειας του εξαμήνου μέχρι δύο το πολύ εβδομάδες προκειμένου να συμπληρωθεί ο απαιτούμενος ελάχιστος αριθμός εβδομάδων διδασκαλίας .

Οι εξεταστικές περιόδους είναι τρεις: Κάθε μάθημα εξετάζεται στο τέλος του εξαμήνου στο οποίο διδάχθηκε και επιπλέον στην εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου. Στο πλαίσιο της ενίσχυσης της αυτονομίας των Σχολών, το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο περιέχει τέσσερις (4) συνολικά εβδομάδες για τις μετά το Χειμερινό και Εαρινό Εξάμηνο περιόδους και πέντε (5) εβδομάδες για την περίοδο του Σεπτεμβρίου, οι οποίες διατίθενται στις Γενικές Συνελεύσεις των Σχολών, για κάλυψη ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, και εξετάσεων. Οι διακοπές Χριστουγέννων και Πάσχα ορίζονται, αντίστοιχα, από 23 Δεκεμβρίου έως 6 Ιανουαρίου και από Μεγάλη Δευτέρα έως Κυριακή του Θωμά.

Ημέρες εορτών και αργιών ορίζονται οι εξής:

28 <sup>η</sup> Οκτωβρίου	Καθαρά Δευτέρα
17 <sup>η</sup> Νοεμβρίου	25 <sup>η</sup> Μαρτίου
30 <sup>η</sup> Ιανουαρίου	Πρωτομαγιά
	Αγίου Πνεύματος

#### **6.4. Προπτυχιακές Σπουδές**

Η εγγραφή για πρώτη φορά στη Σχολή πραγματοποιείται σύμφωνα με την ανακοίνωση που εκδίδεται από τη Γραμματεία προσκομίζοντας και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά. Η εγγραφή – δήλωση μαθημάτων ανανεώνεται στην αρχή κάθε εξαμήνου, σύμφωνα με τις ημερομηνίες που ορίζονται από το ακαδημαϊκό ημερολόγιο.

Επισημαίνεται ότι από το ακαδημαϊκό έτος 2008-09 οι εγγραφές δηλώσεις – μαθημάτων θα γίνονται μόνο μέσω Internet,

χρησιμοποιώντας ο κάθε φοιτητής τον προσωπικό του κωδικό, ο οποίος παρέχεται από το κέντρο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών με επίδειξη φοιτητικού εισιτηρίου (πάσο) ή αστυνομικής ταυτότητας.

Με αίτηση στη Γραμματεία της Σχολής, επιτρέπεται στο φοιτητή να αποσύρει την εγγραφή του από μαθήματα στα οποία ενεγράφη μέσα στις πρώτες τρεις εβδομάδες του εξαμήνου.

### **Βελτίωση Βαθμολογίας**

Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη βαθμολογία που έλαβαν στην εξέταση μαθήματος καταθέτοντας σχετική αίτηση στη Γραμματεία. Σημειώνεται ότι δικαίωμα για βελτίωση έχουν οι φοιτητές για τα μαθήματα τα οποία πέρασαν στις τελικές εξετάσεις χειμερινού και εαρινού εξαμήνου. Η εξέταση για τη βελτίωση βαθμού γίνεται στα πλαίσια των επαναληπτικών εξετάσεων και αφορά μόνο τα μαθήματα στα οποία επέτυχαν στο εκάστοτε ακαδημαϊκό έτος.

Οι φοιτητές που έχουν οποιοδήποτε θέμα, έχουν τη δυνατότητα να υποβάλλουν σχετική αίτηση στο Δ.Σ. της Σχολής το οποίο είναι αρμόδιο να αποφασίσει σχετικά.

### **Μετεγγραφές**

Φοιτητές οι οποίοι φοιτούν σε άλλο τμήμα Π.Μ. Πολυτεχνικής Σχολής, του εσωτερικού δικαιούνται να υποβάλλουν αίτηση μετεγγραφής, αν καλύπτουν τις οριζόμενες από το Νόμο προϋποθέσεις.

Οι αιτήσεις για μετεγγραφή υποβάλλονται στη Γραμματεία της Σχολής από 1 έως 15 Νοεμβρίου κάθε ακαδημαϊκού έτους προσκομίζοντας και τα απαραίτητα δικαιολογητικά.

## **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 το άρθρο 15 του Ν.3404/2005, να υποβάλλουν σχετική αίτηση από 1 έως 15 Νοεμβρίου κάθε Ακαδημαϊκού Έτους. Η επιλογή των υποψηφίων και σύμφωνα με τη Νομοθεσία γίνεται είτε βάσει του βαθμού Διπλώματος της Σχολής από την οποία προέρχονται είτε βάσει εξετάσεων που πραγματοποιούνται από 1 έως 20 Δεκεμβρίου κάθε έτους.

## **Συνεργασία με ENPC**

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών έχει συνάψει από το 2003 συμφωνία με την Εθνική Σχολή Γεφυρών και Οδοστρωμάτων (École Nationale des Ponts et Chaussées – ENPC) της Γαλλίας για τη δημιουργία προγράμματος σπουδών που θα επιτρέπει σε φοιτητές του ενός ή του άλλου ιδρύματος την απόκτηση διπλού διπλώματος. Φοιτητές Πολ. Μηχ. του Ε.Μ.Π. μπορούν να φοιτήσουν κατά τα 2 τελευταία έτη των σπουδών τους στην ENPC και να τους απονεμηθεί ο τίτλος Μηχανικός του ENPC και της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.. Ήδη δύο φοιτητές μας ολοκληρώνουν τις σπουδές τους στην ENPC, ενώ άλλοι 2 ξεκινούν φέτος.

## **Απαλλαγές**

### **A: Ξένη Γλώσσα**

Οι φοιτητές που είναι κάτοχοι αναγνωρισμένων διπλωμάτων τουλάχιστον Lower, Cambridge, για την Αγγλική γλώσσα και αντίστοιχων διπλωμάτων για τα Γαλλικά, Γερμανικά και Ιταλικά έχουν δικαίωμα να υποβάλλουν αίτηση απαλλαγής από τη διδασκαλία

και την εξέταση των τριών (3) πρώτων εξαμήνων, σύμφωνα με την ανακοίνωση που εκδίδεται από τη Γραμματεία προσκομίζοντας και επικυρωμένο αντίγραφο του πτυχίου. Η διδασκαλία και η εξέταση της ορολογίας του 4<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι υποχρεωτική.

### **B: Απαλλαγές από μαθήματα**

Η απαλλαγή των μαθημάτων γίνεται μόνο ύστερα:

- α) από την κατάταξη πτυχιούχων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και
- β) από μετεγγραφή του φοιτητή.

Οι αιτήσεις απαλλαγών υποβάλλονται μετά τη λήξη των εγγραφών – δηλώσεων μαθημάτων χειμερινού και εαρινού εξαμήνου και θα πρέπει να συνοδεύονται από τα απαραίτητα δικαιολογητικά.

Ο περιορισμός της εντός Ε.Μ.Π. εκπαιδευτικής διαδικασίας στο χρονικό διάστημα από 8:45 έως 16:30 και η ικανοποιητική μέση αναλογία μελών ΔΕΠ ανά φοιτητή δίνουν, συνήθως, την εκπαιδευτική δυνατότητα της κατάτμησης των φοιτητών σε τμήματα ονομαστικής δύναμης 80 ατόμων και παράλληλα προσφέρουν τη χρονική δυνατότητα πραγματοποίησης αξιολογών εργασιών ή και διαλέξεων από το φοιτητή επί ειδικών θεμάτων, με σημαντική βαθμολογική βαρύτητα.

Σημειώνεται ότι προσφέρεται πλέον η δυνατότητα στους φοιτητές της Σχολής να υποβάλλουν αίτηση έκδοσης μιας σειράς πιστοποιητικών και από το διαδίκτυο, μέσω της επίσημης ιστοσελίδας της Σχολής.

#### **6.4.1. Κατηγορίες Μαθημάτων**

Σύμφωνα με τη δομή των σπουδών τα έξι πρώτα εξάμηνα αφιερώνονται αποκλειστικά στα μαθήματα κορμού, τα επόμενα δύο εξάμηνα έχουν μαθήματα κορμού αλλά και κατεύθυνσης, την οποία επιλέγει ο φοιτητής στην αρχή του 7ου εξαμήνου. Το ένατο εξάμηνο έχει μόνο μαθήματα κατεύθυνσης και το δέκατο εξάμηνο είναι αφιερωμένο αποκλειστικά στη διπλωματική εργασία.



Όλα τα μαθήματα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: Τα «Υποχρεωτικά» για τους φοιτητές, που υποδιαιρούνται σε «Κορμού» (για όλους τους φοιτητές ) και «Κατεύθυνσης» (για τους φοιτητές που επέλεξαν τη συγκεκριμένη κατεύθυνση) και τα «Κατ'εκλογήν Υποχρεωτικά», όπου οι φοιτητές επιλέγουν συγκεκριμένο αριθμό μαθημάτων από έναν πίνακα προτεινομένων μαθημάτων.

Οι φοιτητές που εγγράφονται για πρώτη φορά πρέπει να παρακολουθήσουν υποχρεωτικά τα μαθήματα μόνο του πρώτου εξαμήνου και αργότερα μόνο του δευτέρου εξαμήνου. Από το τρίτο εξάμηνο επιτρέπεται να εγγραφούν και σε μερικά μαθήματα ανωτέρων εξαμήνων.

#### **6.4.2. Διπλωματική Εργασία**

Η Διπλωματική Εργασία (ΔΕ) είναι μια εκτεταμένη εργασία - αναλυτική, συνθετική ή αφορά κάποια εφαρμογή - 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 θα 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.
- Συνηθίζει 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 μέρος του φοιτητή.

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

- Αυτοτελής σύνθεση βιβλιογραφίας (τεκμηρίωση, περιγραφή και τεκμηριωμένη κριτική). Όχι μετάφραση απλή.
- 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 H/Y).

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 προτιμήσεως. 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.

Κάθε Τομέας καθορίζει σε τακτό χρόνο και πάντως έγκαιρα έναν κατάλογο νέων θεμάτων τα οποία μπορεί να επιβλέψει το επιστημονικό προσωπικό του Τομέα. Ο καθορισμός του θέματος είναι σκόπιμο να γίνεται έπειτα από σχετική πρόταση του ενδιαφερόμενου φοιτητή και ύστερα από 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 τούτο 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.

Το σύνολο των εκτιμώμενων ωρών εργασίας δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 500 ώρες ανά φοιτητή.

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 περαιτέρω εκδόσεις που μπορεί να βρεθούν στις βιβλιοθήκες: Ε.Μ.Π., ΤΕΕ, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΕΙΕ, ΚΕΔΕ, ΚΕΠΕ, εργαστηρίων του Ε.Μ.Π. κλπ.

Καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης ο Επιβλέπων της διπλωματικής που ορίστηκε 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.

## **6.5. Μεταπτυχιακές Σπουδές**

Μεταξύ των στόχων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και προκειμένου να αναβαθμίσει την εκπαιδευτική και ερευνητική προσφορά του στον Ελληνικό και τον ευρύτερο χώρο, είναι να

στηρίζει την αυτοδύναμη ανάπτυξη της χώρας με νέες επιστημονικές δραστηριότητες και να ενισχύσει την Ελληνική παρουσία διεθνώς. Γι' αυτό έχει διοργανώσει 15 Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Τα προγράμματα αυτά είναι διατμηματικά, διοικούνται από Διευθυντή και την Ειδική Διατμηματική Επιτροπή οι οποίοι ορίζουν τα μαθήματα, τις απαιτήσεις εγγραφής και παρακολούθησης, καθώς και της απονομής διπλώματος.

Η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών διαθέτει στους αποφοίτους της 2 διατμηματικά προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών: «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων», και «Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Κατασκευών». Στα προγράμματα αυτά συμμετέχουν και διδάσκοντες από άλλες Σχολές του Ε.Μ.Π., οι οποίοι διδάσκουν μαθήματα της ειδικότητάς τους σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης. Συμμετέχει όμως ενεργά και έχει αναλάβει μεγάλο μέρος της διδασκαλίας και σε άλλα Δ.Π.Μ.Σ. όπως π.χ. ο «Σχεδιασμός – Κατασκευή Υπογείων Έργων».

## **6.6. Κοινωνικές Υπηρεσίες**

Το Ε.Μ.Π. παρέχει διάφορες κοινωνικές υπηρεσίες κυρίως στους φοιτητές του, αλλά και γενικότερα στην πανεπιστημιακή κοινότητα του Ιδρύματος. Οι υπηρεσίες αυτές, πέραν των πολιτιστικών εκδηλώσεων για τις οποίες γίνεται αναφορά σε ειδικά έντυπα, αφορούν στις παρακάτω ενότητες: Φοιτητική Μέριμνα, Υγειονομική Περίθαλψη, Φοιτητική Εστία, Φοιτητική Λέσχη, Γυμναστήριο, Συγκοινωνίες.

## **6.6.1. Φοιτητική Μέριμνα**

### **6.6.1.1. Δελτίο Φοιτητικού Εισιτηρίου (Πάσο)**

Το δελτίο φοιτητικού εισιτηρίου (πάσο) χορηγείται για διάστημα ίσο προς τα έτη φοίτησης που προβλέπονται ως κανονική διάρκεια των Προπτυχιακών σπουδών της Σχολής προσαυξημένο κατά 2 χρόνια. Ισχύει για ένα έτος και εξασφαλίζει έκπτωση σε λεωφορεία, τρένα, πλοία, μουσεία και καλλιτεχνικές εκδηλώσεις κατά ένα ποσοστό που κυμαίνεται περίπου στο 25%. Εκδίδεται από τη Γραμματεία κάθε Σχολής και απαιτεί μόνο μία φωτογραφία του φοιτητή.

### **6.6.1.2. Διεθνείς Σχέσεις**

Τα μέλη ΔΕΠ, αλλά και οι φοιτητές της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, όπως εξάλλου συμβαίνει και με τις άλλες Σχολές του Ε.Μ.Π., έχουν δημιουργήσει συνεργασίες και σχέσεις με Πανεπιστήμια και Πολυτεχνεία τόσο της Ε.Ε. και των λοιπών Ευρωπαϊκών χωρών, όσο και σε διεθνές επίπεδο γενικότερα. Σκοπός των σχέσεων αυτών είναι η βελτίωση του εκπαιδευτικού συστήματος, η ανταλλαγή επιστημονικών γνώσεων, η ανάπτυξη κοινών ερευνητικών προγραμμάτων, οι επισκέψεις μελών ΔΕΠ, κλπ. Οι σχέσεις αυτές έχουν παράλληλα και στόχο την προώθηση της άμεσης επαφής των φοιτητών μας με τα ευρωπαϊκά και άλλα ΑΕΙ, είτε για περαιτέρω εξειδίκευση των σπουδών τους, είτε για συναντήσεις με συναδέλφους και φοιτητές άλλων χωρών, πράγμα πολύ σημαντικό, ιδίως σχετικά με τις προοπτικές της ΕΕ.

#### **6.6.1.2.1. Προγράμματα Ανταλλαγής Φοιτητών**

Τα προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών αφορούν στη μετάβαση φοιτητών σε κάποια άλλη Ευρωπαϊκή χώρα για ένα χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από τρεις μήνες έως ένα έτος. Κατά τη διάρκεια της

παραμονής τους στο εξωτερικό, οι φοιτητές οφείλουν να παρακολουθήσουν τα αντίστοιχα μαθήματα κανονικού εξαμήνου και να εξετασθούν επιτυχώς σε αυτά, οπότε και τους αναγνωρίζονται από το Ε.Μ.Π. μετά την επιστροφή τους. Παράλληλα προβλέπεται και η δυνατότητα εκπόνησης διπλωματικής εργασίας στο εξωτερικό, αφού έχει προηγηθεί συνεννόηση με τον αρμόδιο καθηγητή της Σχολής. Ακόμη, με τη βοήθεια ειδικών προγραμμάτων, υπάρχει η δυνατότητα επιδοτούμενης επαγγελματικής απασχόλησης των φοιτητών σε κάποια ξένη χώρα κατά τη διάρκεια των θερινών διακοπών.

### *Πρόγραμμα SOCRATES*

Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό, οι φοιτητές μας μπορούν να σπουδάσουν σε κάποιο Πολυτεχνείο ή Πανεπιστήμιο χώρας που ανήκει στην Ε.Ε. για διάστημα τουλάχιστον τριών μηνών, εξασφαλίζοντας παράλληλα την αναγνώριση των σπουδών τους. Για την κάλυψη των επιπλέον δαπανών που συνεπάγονται οι σπουδές στο εξωτερικό, χορηγούνται υποτροφίες, οι οποίες προβλέπουν τα έξοδα μετάβασης, της ενδεχόμενης προετοιμασίας για την ξένη γλώσσα και τα έξοδα λόγω υψηλότερου κόστους διαβίωσης στη χώρα υποδοχής. Πέρα από τα γλωσσικά και πολιτιστικά οφέλη που έχει το πρόγραμμα αυτό, παρέχεται στο φοιτητή και μία εμπειρία σπουδών, καθώς και περισσότερες ευκαιρίες επαγγελματικής σταδιοδρομίας. Κατά κανόνα οι φοιτητές που λαμβάνουν μέρος στο πρόγραμμα αυτό βρίσκονται τουλάχιστον στο δεύτερο έτος σπουδών, αλλά βέβαια οι διαδικασίες για τη χορήγηση της υποτροφίας πρέπει να ξεκινήσουν νωρίτερα. Στο πρόγραμμα SOCRATES εντάσσονται και τα παλαιά προγράμματα ERASMUS και LINGUA.

### *Πρόγραμμα LEONARDO*

Το σκέλος της ανταλλαγής φοιτητών του ευρύτερου Κοινοτικού Προγράμματος LEONARDO, αποτελεί την ενσωμάτωση σ' αυτό του

μέχρι σήμερα γνωστού ως πρόγραμμα COMMETT. Οι στόχοι του συγκεκριμένου προγράμματος είναι πιο εξειδικευμένοι από αυτούς του προγράμματος SOCRATES, αφού βαρύτητα δίνεται κυρίως στον τομέα της τεχνολογίας και της πρακτικής εφαρμογής της. Το πρόγραμμα προβλέπει κυρίως την πρακτική άσκηση των φοιτητών σε επιχειρήσεις άλλων ευρωπαϊκών χωρών και κατά συνέπεια απαιτείται μία σχετική γνώση της κάθε ειδικότητας, οπότε είναι μάλλον δύσκολη η παρακολούθηση από φοιτητές μικρών ετών.

### *Διεθνής Οργάνωση IAESTE*

Το Ε.Μ.Π. συμμετέχει στη δραστηριότητα της διεθνούς Οργάνωσης Ανταλλαγής Φοιτητών Τεχνικών Κλάδων IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) από το ακαδ. έτος 1958-59. Το πρόγραμμα αυτό προβλέπει αποκλειστικά την επαγγελματική απασχόληση των φοιτητών κατά τους θερινούς μήνες σε ξένες τεχνικές επιχειρήσεις ή πανεπιστημιακά εργαστήρια. Η απασχόληση αυτή επιδοτείται από τις ίδιες τις επιχειρήσεις, οι οποίες ανακοινώνουν στις αρχές κάθε έτους τις διατιθέμενες θέσεις εργασίας καθώς και τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι φοιτητές. Οι σπουδαστές που ενδιαφέρονται για τη μετάβασή τους στο εξωτερικό μέσω της IAESTE πρέπει να υποβάλουν σχετική αίτηση - υπεύθυνη δήλωση τον Οκτώβριο - Νοέμβριο του προηγούμενου έτους, συμπληρώνοντας ειδικό έντυπο. Η ανταλλαγή των φοιτητών πραγματοποιείται κυρίως κατά τη διάρκεια των διακοπών (Ιούλιος-Σεπτέμβριος), χωρίς να αποκλείονται και άλλα χρονικά διαστήματα. Η Υπηρεσία ανταλλαγής φοιτητών εποπτεύεται από καθηγητή του Ιδρύματος. Η διεκπεραίωση των εργασιών της IAESTE γίνεται με διεθνώς καθορισμένα πρότυπα και προθεσμίες και είναι ομοιόμορφη σε όλες τις χώρες - μέλη.



#### **6.6.1.2.2. Διεθνείς Φοιτητικές Οργανώσεις**

##### *Οργάνωση AEGEE*

Η Association des États Generaux des Étudiants d' Europe (Σύνδεσμος Φοιτητών για την Ένωση της Ευρώπης) αποτελεί μια ανεξάρτητη πανευρωπαϊκή, μη κερδοσκοπική οργάνωση φοιτητών και νέων επιστημόνων όλων των επιστημών. Σκοπός της AEGEE, η οποία στην Αθήνα αριθμεί περί τα 500 μέλη, είναι η προώθηση της έννοιας της Ευρωπαϊκής Συνείδησης και της συνεργασίας στην ευρωπαϊκή νεολαία και κυρίως στα μέλη της ευρωπαϊκής φοιτητικής κοινότητας. Το σκοπό αυτόν επιτυγχάνει η AEGEE οργανώνοντας συνέδρια και εκδηλώσεις ευρωπαϊκού και επιστημονικού ενδιαφέροντος, παράλληλα με την εντατική προώθηση ανταλλαγών και επισκέψεων μεγάλου αριθμού φοιτητών σε όλη την Ευρώπη. Οι δραστηριότητες της AEGEE είναι ανοιχτές σε όλα τα μέλη της και συνήθως προσφέρονται δωρεάν διαμονή και διατροφή.

##### *Οργάνωση IACES*

Ειδικά για τη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών η σχετική διεθνής φοιτητική οργάνωση είναι η IACES (International Association of Civil Engineering Students). Σκοπός της είναι η γνωριμία μεταξύ των φοιτητών Πολιτικών Μηχανικών και η ενιαία δράση αυτών. Η IACES οργανώνει γενικές συναντήσεις των μελών της σε κάποια ευρωπαϊκή πόλη εκ περιτροπής, όπου γίνονται διαλέξεις, συζητήσεις, αλλά και ψυχαγωγικές εκδηλώσεις. Μέλος της IACES μπορεί να γίνει κάθε φοιτητής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών.

### **6.6.1.3. Βραβεία - Υποτροφίες**

Κάθε χρόνο, σε ειδική τελετή απονέμονται από τη Σύγκλητο του Ε.Μ.Π. βραβεία και υποτροφίες στους φοιτητές του Ιδρύματος, από δωρεές και κληροδοτήματα, σύμφωνα με τους όρους των διαθετών. Επίσης χορηγούνται από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών υποτροφίες στους πρώτους κατά σειρά επιτυχίας εισαχθέντες στο Ε.Μ.Π., καθώς και στους πρώτους κατά σειρά βαθμολογίας στα ενδιάμεσα έτη. Περισσότερες πληροφορίες περιέχονται στο ενημερωτικό έντυπο βραβείων και υποτροφιών του Ε.Μ.Π. (που διατίθεται από τη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας, κτίριο Θωμαΐδειο, Ζωγράφου).

### **6.6.2. Υγειονομική Περίθαλψη**

Δωρεάν υγειονομική περίθαλψη παρέχεται σε όλους τους φοιτητές που δεν είναι ασφαλισμένοι σε κάποιο ασφαλιστικό ταμείο (οι φοιτητές που προέρχονται από κράτη μέλη της Ε.Ε. δε δικαιούνται πλέον να ασφαλιζονται από το Ε.Μ.Π. αλλά από τη χώρα προέλευσης). Εξασφαλίζεται με το βιβλιάριο υγειονομικής περίθαλψης του φοιτητή, το οποίο εκδίδεται από την Ιατρική Υπηρεσία, στο Ιατρείο Ζωγράφου. Τα δικαιολογητικά που πρέπει να προσκομίσει ο φοιτητής για την έκδοση του βιβλιαρίου είναι:

- Το "πάσο".
- Φωτογραφίες.
- Δήλωση του Νόμου 1599/86 ότι ο φοιτητής δεν είναι ήδη ασφαλισμένος.

Το Ε.Μ.Π. παρέχει στους φοιτητές του πλήρη ιατρική, φαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη. Η εποπτεία της προσφοράς των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης των φοιτητών ασκείται από το

Διοικητικό Συμβούλιο της Φοιτητικής Λέσχης Ε.Μ.Π.. Η υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνει κυρίως τα εξής:

- Άμεση ιατρική συνδρομή
- Φαρμακευτική μέριμνα
- Οδοντιατρική περίθαλψη
- Περίθαλψη σε ιατρείο
- Νοσοκομειακή περίθαλψη εσωτερικών και εξωτερικών ασθενών
- Παρακλινικές εξετάσεις και ειδικές θεραπείες
- Περίθαλψη για χρόνια νοσήματα και καταστάσεις

Ιατρική συνδρομή παρέχεται από το ιατρείο που υπάρχει στο Ίδρυμα. Το Ιατρείο λειτουργεί ως διαγνωστικό και παραπεμπτικό και παρέχει πρώτες βοήθειες. Η φαρμακευτική μέριμνα προβλέπει δωρεάν χορήγηση φαρμάκων στους φοιτητές, από φαρμακεία συμβεβλημένα για το σκοπό αυτό με το Ε.Μ.Π.. Η ιατρική και οδοντιατρική περίθαλψη αφορά όλες τις περιπτώσεις που προβλέπονται και για την περίθαλψη που παρέχεται στους Δημοσίους Υπαλλήλους. Η περίθαλψη αυτή μπορεί να γίνει και με συμβεβλημένους με το Ίδρυμα οδοντιάτρους, χωρίς επιβάρυνση ή συνεισφορά από τους φοιτητές. Κατάλογος συμβεβλημένων ιατρών και φαρμακείων παρέχεται από την Ιατρική Υπηρεσία. Θεραπεία κατ' οίκον προβλέπεται μόνο για σοβαρά και έκτακτα περιστατικά. Νοσοκομειακή περίθαλψη παρέχεται σε κάθε ασθενή φοιτητή του Ιδρύματος μετά από σχετική ιατρική διάγνωση και συγκατάθεση της Ιατρικής Υπηρεσίας. Οι εργαστηριακές εξετάσεις γίνονται σε Δημόσια Νοσηλευτήρια.

Το Ε.Μ.Π. διαθέτει Μικροβιολογικό Εργαστήριο που ανήκει στην Ιατρική Υπηρεσία και έχει τη δυνατότητα της άμεσης εξυπηρέτησης των φοιτητών από αυτό το εργαστήριο. Συνταγές και παραπεμπτικά σημειώματα για παρακλινικές εξετάσεις, χορηγούμενα από ιδιώτες ιατρούς μη συμβεβλημένους με τη Φοιτητική Λέσχη, αναγνωρίζονται

υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Ιατρική Υπηρεσία του Ε.Μ.Π.. Η παροχή υγειονομικής περίθαλψης ισχύει για διάστημα ίσο προς τα έτη φοίτησης που προβλέπονται ως κανονική διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών μιας Σχολής προσαυξημένο κατά 2 χρόνια. Προκειμένου για το τελικό έτος σπουδών, η περίθαλψη παρατείνεται και μετά τη λήξη του ακαδημαϊκού έτους κατά το οποίο ολοκλήρωσε τις σπουδές του ο φοιτητής, μέχρι την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου του ιδίου έτους, για όσους δεν έχουν λάβει τον τίτλο σπουδών τους μέχρι τότε. Οι κάθε είδους δαπάνες της ιατρικής περίθαλψης των φοιτητών ελέγχονται από την οικονομική υπηρεσία. Οι πόροι της Φοιτητικής Λέσχης προέρχονται από την ιδιαίτερη περιουσία του Ιδρύματος, που επιχορηγείται για το σκοπό αυτό και από το Δημόσιο, καθώς και από τυχόν δωρεές ιδιωτών, Ιδρυμάτων ή Οργανισμών. Περισσότερες πληροφορίες περιέχονται στο βιβλιάριο υγειονομικής περίθαλψης που δίνεται στους φοιτητές.

### **6.6.3. Φοιτητική Εστία**

Η δωρεάν διαμονή στη Φοιτητική Εστία του Ζωγράφου παρέχεται σε φοιτητές που έχουν χαμηλό οικογενειακό εισόδημα. Σε οικοπεδική έκταση της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου έχει ανεγερθεί από το Εθνικό Ίδρυμα Νεότητας η Φοιτητική Εστία του Ε.Μ.Π. (ΦΕΕΜΠ), η οποία αποτελεί μία οικιστική μονάδα με 620 οικότροφους-φοιτητές από διάφορα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, σε ισάριθμα μονόκλινα δωμάτια. Το συγκρότημα Μαγειρείου-Εστιατορίου της Εστίας, πέρα από τους οικότροφους της, είναι σε θέση να εξυπηρετεί 1000 εξωτερικούς σιτιζόμενους, από οποιοσδήποτε Σχολές. Η Εστία διαθέτει Αμφιθέατρο και διάφορες αίθουσες για πνευματικές, καλλιτεχνικές και ψυχαγωγικές εκδηλώσεις των οικοτρόφων της. Εξάλλου από το 2004 λειτουργούν οι νέες φοιτητικές εστίες επί της οδού Κοκκινοπούλου.

#### 6.6.4. Φοιτητική Λέσχη

Για την εξασφάλιση υγιεινής τροφής σε καθαρό και ευπρεπές περιβάλλον και σε προσιτές τιμές, λειτουργεί στο Ε.Μ.Π. εστιατόριο το οποίο είναι:

- Κοντά στο κτίριο της Σχολής Μηχανολόγων Ζωγράφου

Τα εστιατόρια λειτουργούν πρωί, μεσημέρι και βράδυ, όλες τις μέρες, εκτός από τις διακοπές (Πάσχα, Χριστούγεννα, Καλοκαίρι). Έχουν μειωμένες τιμές εστιατορίου Β' κατηγορίας και εξυπηρετούν κατά κύριο λόγο τους φοιτητές και το προσωπικό του Ιδρύματος. Στο εστιατόριο σιτίζονται δωρεάν φοιτητές του Ε.Μ.Π. με χαμηλό οικογενειακό εισόδημα. Η σχετική δαπάνη καταβάλλεται από το ΥΠΕΠΘ. Οι φοιτητές που σιτίζονται δωρεάν είναι περίπου χίλιοι. Η λειτουργία των εστιατορίων παρακολουθείται από την ειδική για το σκοπό αυτό υφιστάμενη Εφορία του Εστιατορίου και ελέγχεται από υγειονομική άποψη από αστίατρο που προΐσταται της Υπηρεσίας Υγειονομικής Περίθαλψης, από δε αγορανομικής πλευράς από την αντίστοιχη Διεύθυνση της Αστυνομίας. Με κάρτα σίτισης εξασφαλίζεται η δωρεάν σίτιση στο εστιατόριο του Ε.Μ.Π. (στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου) στους φοιτητές των οποίων το οικογενειακό εισόδημα είναι χαμηλότερο από ένα όριο. Δωρεάν σίτιση δικαιούνται επίσης οι Κύπριοι φοιτητές καθώς και οι φοιτητές που είναι παιδιά ομογενών. Πληροφορίες και δικαιολογητικά για την κάρτα σίτισης δίνονται από το Τμήμα Φοιτητικής Μέριμνας (κτίριο Διοίκησης Ζωγράφου). Οι κάρτες όμως θεωρούνται από τις Γραμματείες των Σχολών. Για όλους τους υπόλοιπους φοιτητές είναι δυνατή η σίτιση στα εστιατόρια που προαναφέρθηκαν, με κάποια μικρή οικονομική επιβάρυνση. Συνδρομή προς άπορους φοιτητές παρέχεται από τη Φοιτητική Λέσχη του Ε.Μ.Π., υπό ειδικές προϋποθέσεις.

### 6.6.5. Γυμναστήριο

Παρέχεται στους φοιτητές του Ε.Μ.Π. η δυνατότητα συμμετοχής σε αθλητικές εκδηλώσεις. Η φυσική αγωγή των φοιτητών του Ε.Μ.Π. εποπτεύεται και κατευθύνεται από την Επιτροπή Αθλητικών και Πολιτιστικών Εκδηλώσεων. Οι φοιτητές που είναι μέλη αθλητικών συλλόγων μπορούν να συμμετέχουν σε κάποια από τις αντιπροσωπευτικές ομάδες του Ε.Μ.Π. και να λαμβάνουν μέρος σε διαπανεπιστημιακούς αγώνες. Οι υπόλοιποι φοιτητές μπορούν να ασχολούνται ερασιτεχνικά, τόσο στις άριστα εξοπλισμένες εγκαταστάσεις του Ε.Μ.Π., όσο και σε εξωπολυτεχνειακούς χώρους, όπως κολυμβητήρια της Φοιτητικής Εστίας στον Άγιο Λουκά και του Δήμου Αθηναίων στο Ζωγράφου, το Γυμναστήριο του Πανελληνίου Γ.Σ., το Σκοπευτήριο της Καισαριανής, τον κωπηλατικό όμιλο του Αγίου Κοσμά, τον ιστιοπλοϊκό όμιλο Πειραιά κ.α.. Αναλυτικότερα, τα αθλήματα με τα οποία μπορούν να ασχοληθούν οι φοιτητές του Ε.Μ.Π. είναι: Γυμναστική, Fitness Training, Karate, Καλαθοσφαίριση, Τζούντο, Βόλεϊ, Aikido, Χάντμπολ, Ανεμοπορία, Επιτραπέζια αντισφαίριση, Αναρρίχηση, Αντισφαίριση, Στίβος, Κολύμβηση, Ιππασία, Πόλο, Σκι, Κωπηλασία, Σκάκι, Ιστιοπλοΐα, Αγωνιστικό Bridge, Ιστιοσανίδα, Παραπέντε, Υποβρύχιες Καταδύσεις.

Κάθε χρόνο οργανώνονται εσωτερικά διηγηματικά πρωταθλήματα μεταξύ των ομάδων των Σχολών του Ε.Μ.Π.. Οι αντιπροσωπευτικές αθλητικές ομάδες των φοιτητών του Ιδρύματος έχουν διακριθεί και βραβευτεί πολλές φορές τόσο σε Πανελλήνιους Αγώνες Σχολών, όσο και σε αγώνες Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων του εξωτερικού. Η συμμετοχή είναι δωρεάν με εξαίρεση την ιππασία, την ιστιοπλοΐα, την ιστιοσανίδα, την ανεμοπορία, την αναρρίχηση, το σκι, το παραπέντε, όπου οι φοιτητές πληρώνουν ένα μέρος των εξόδων για τα μαθήματα και την απόκτηση διπλώματος.

#### 6.6.6. Συγκοινωνίες

Η μετάβαση των φοιτητών στην Πολυτεχνειούπολη του Ζωγράφου είναι δυνατό να γίνει με τρεις τρόπους:

- Με την αστική συγκοινωνία.
- Με το πουλμανάκι του Ε.Μ.Π. που κάνει τη διαδρομή μεταξύ των δύο συγκροτημάτων, Πατησίων - Ζωγράφου.
- Με δικό τους μέσο.

Στην πρώτη περίπτωση, τα λεωφορεία που εξυπηρετούν την Πολυτεχνειούπολη του Ζωγράφου έχουν αφετηρία:

- Στην οδό Ακαδημίας είναι η γραμμή 608, Γαλάτσι - Ζωγράφου. Οι φοιτητές θα πρέπει να κατέβουν στην 8η στάση και να περπατήσουν λίγο προκειμένου να φτάσουν στην "πάνω" πύλη της Πολυτεχνειούπολης (πύλη Ζωγράφου), δηλαδή σε αυτήν που βρίσκεται στην οδό Ηρώων Πολυτεχνείου 9, κοντά στα νέα κτίρια Πολιτικών Μηχανικών.
- Υπάρχει, ακόμα, η γραμμή 140-Πολύγωνο (Γλυφάδα), που έχει αφετηρία στα Δικαστήρια Ευελπίδων και κάνει στάση κοντά στην «κάτω» πύλη, στη διασταύρωση των οδών Κατεχάκη και Κοκκινοπούλου.

Το λεωφορείο αυτό μπορεί κανείς να το πάρει και από τη διασταύρωση Μεσογείων και Κατεχάκη, όπου επίσης έχει στάση. Το μειονέκτημα είναι ότι από την «κάτω» πύλη μέχρι τα κτίρια της Πολυτεχνειούπολης είναι μία απόσταση περίπου 15' με τα πόδια. Το πλεονέκτημα είναι ότι από εκεί περνάνε τα αυτοκίνητα πολλών μελών της Πολυτεχνειακής Κοινότητας και μπορεί να σας εξυπηρετήσουν.

Επίσης υπάρχει η γραμμή 242. Το λεωφορείο αυτό εκτελεί τη διαδρομή από το σταθμό του Metro στην Κατεχάκη προς την Πολυτεχνειούπολη.

Τα δρομολόγια των λεωφορείων δεν εξαρτώνται, βέβαια, από το Ε.Μ.Π. αλλά από τον ΟΑΣΑ (Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών). Συνεπώς, πληροφορίες, αλλά και διαμαρτυρίες, στο τηλέφωνο 185.

Τέλος υπάρχει και η νέα λεωφορειακή γραμμή 245 Νέος Κόσμος – Πολυτεχνειούπολη. Η Γραμμή ξεκινάει από το σταθμό του μετρό του Ν. Κόσμου και καταλήγει στο κτίριο Ναυπηγών, ακολουθώντας κυκλική διαδρομή.

Αυτοκίνητα (ΙΧ ή ταξί) μπορούν να μπουν είτε από την «κάτω» πύλη της Πολυτεχνειούπολης, δηλαδή αυτήν που βρίσκεται στην οδό Κοκκινοπούλου, κοντά στην οδό Κατεχάκη, είτε από την πύλη Ζωγράφου (για ορισμένες ώρες), καθώς και από τη νέα πύλη στην Κατεχάκη (όλες τις ώρες).



## 7. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το ισχύον πρόγραμμα σπουδών βασίζεται στη μεγάλης έκτασης αναθεώρηση που πραγματοποιήθηκε το 1996 και ενσωματώνει μικρότερης σημασίας τροποποιήσεις που έγιναν από τότε με σημαντικότερη αυτή των αλλαγών του έτους 2007.

Στόχος της αναθεώρησης του 1996 ήταν η απαλλαγή των σπουδών από ορισμένα περιττά μαθήματα και ο εμπλουτισμός τους με σύγχρονο «Όραμα» και συγκεκριμένη «Αποστολή» όπως αναφέρεται συνοπτικά στη συνέχεια.

Η ακριβής ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα πάσης φύσεως έργα Π.Μ., δεδομένου ότι οι κοινωνικές και ατομικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις παρουσιάζουν ραγδαίους ρυθμούς αύξησης αλλά και προστιθέμενης εμπορικής αξίας, επιβάλλει τη συμπλήρωση της προπτυχιακής εκπαίδευσης με θέματα σχεδιασμού της τεχνικοοικονομικής και περιβαλλοντικής βελτιστοποίησης της ζωής των έργων.

Η γενίκευση της εισαγωγής στο πρόγραμμα σπουδών του Π.Μ. μη τεχνικών μαθημάτων, τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο κατά την άσκηση του επαγγέλματός του, όπως οικονομία, διοίκηση, κοινωνικές και νομικές έννοιες, ποιότητα, ασφάλεια, περιβάλλον, ξένες γλώσσες και πολιτισμός, θεωρείται σήμερα απαραίτητη. Ο Π.Μ. του 21ου αιώνα οφείλει να αντιλαμβάνεται και να γνωρίζει το περιβάλλον στο οποίο εργάζεται. Το πολιτιστικό, κοινωνικο-ιστορικό περιβάλλον είναι το ίδιο σημαντικό με το πολιτικό, οικονομικό ή νομικό περιβάλλον για την επιτυχή άσκηση του επαγγέλματος του μηχανικού. Στο πνεύμα αυτό, η εκπαίδευση των μηχανικών πρέπει να αναπτύσσει τόσο τις επαγγελματικές τους ικανότητες όσο και τις ανθρώπινες αρετές τους και να βελτιώνει την ποιότητα της ζωής τους.

### **7.1. Γενικές Αρχές και Διαπιστώσεις**

Οι βασικές αρχές και διαπιστώσεις πάνω στις οποίες βασίσθηκε η αναθεώρηση του 1996 είναι:

- (α) Η προώθηση της ενεργητικής μορφής διδασκαλίας
- (β) Η αποκατάσταση της επαφής μεταξύ δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης
- (γ) Μύηση στην κοινωνία της πληροφορικής
- (δ) Η σύνδεση σπουδών και επαγγέλματος
- (ε) Η δόμηση νέων, ενεργητικών μονάδων παραγωγής και μετάδοσης της γνώσης
- (στ) Η συγκριτική διερεύνηση των προγραμμάτων σπουδών των τμημάτων Π.Μ. άλλων έγκριτων Πανεπιστημίων
- (ζ) Οι θέσεις και απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### **7.2. Ώρες των σπουδών, Αριθμός μαθημάτων, Κατανομή του εκπαιδευτικού φόρτου**

Με την καθιέρωση της «ενότητας ύλης» με συνεχή ροή θεωρίας και ασκήσεων, τη μείωση των ωρών των γενικών μαθημάτων, τον περιορισμό των επικαλύψεων, την προώθηση της ενεργοποίησης του φοιτητή με ενδιάμεσες εκπαιδευτικές υποχρεώσεις αλλά και με την προοπτική της τήρησης του άρθρου 9, παρ. 5 και 9, του Ν. 2083/1992 για τις ελάχιστες απαιτούμενες διδακτικές εβδομάδες, επιτεύχθηκε ο συνολικός περιορισμός των διδακτικών ωρών στις 24-33 ώρες εβδομαδιαίως.

Τα μαθήματα κάθε εξαμήνου είναι κατά μέσο όρο 7, (σύνολο 63-64 μαθήματα) πλην των γεωδαιτικών ασκήσεων.

Προωθήθηκαν προς τα χαμηλότερα εξάμηνα αρκετά τεχνολογικά μαθήματα και επομένως, εκτός από την επιθυμητή έγκαιρη μύηση των φοιτητών στην Τεχνολογία του Π.Μ., εξισορροπήθηκε κατά τρόπο

ιδιαίτερα ικανοποιητικό η ύλη του όλου προγράμματος ανά εξάμηνο και ανακουφίστηκαν τα μεγάλα εξάμηνα.

Προωθήθηκε επίσης, στο πλαίσιο του εφικτού με τα σημερινά δεδομένα, η κατάτμηση των εγγεγραμμένων, για πρώτη φορά, σε ένα μάθημα, σε περισσότερα Τμήματα και ο ορισμός συντονιστή του μαθήματος, για τη διασφάλιση της προϋπόθεσης ότι ακολουθείται με συνέπεια από όλους τους διδάσκοντες η εγκεκριμένη αναλυτική ύλη του μαθήματος και ότι οι εργασίες στο σπίτι, οι ενδιάμεσες και οι τελικές εξετάσεις είναι αυστηρά ίδιες σε όλα τα Τμήματα. Ενσωματώθηκαν εξ άλλου στα μαθήματα ενδιάμεσες εκπαιδευτικές ασκήσεις ή/και έλεγχοι, με σημαντική βαθμολογική βαρύτητα.

### 7.3. Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

#### 7.3.1. Μαθήματα 1ου Εξαμήνου

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ωρες</b>
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Μαθηματική Ανάλυση I	4
• Γραμμική Άλγεβρα	3
• Παραστατική Γεωμετρία	5
• Τεχνικό Σχέδιο	4
• Γεωλογία Μηχανικού	4
• Τεχνική Μηχανική I ( Στατική του Στερεού Σώματος )	4
Σύνολο	24
<b>II. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)</b>	
Αγγλική Γλώσσα	2
Γαλλική Γλώσσα και Τεχνική Ορολογία	2
Γερμανική Γλώσσα	2

**Σημείωση:** Η διδασκαλία των ξένων γλωσσών γίνεται στο 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> εξάμηνο και η εξέταση μόνο στο 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> εξάμηνο.

### 7.3.2. Μαθήματα 2ου Εξαμήνου

Μαθήματα	Ώρες
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Μαθηματική Ανάλυση II	4
• Τεχνική Μηχανική II ( Αντοχή των Υλικών )	5
• Προγραμματισμός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή	4
• Τεχνικά Υλικά	4
• Γενική Οικοδομική	3
• Αρχές Οικολογίας και Περιβαλλοντικής Χημείας	3
Σύνολο	23
<b>II. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (επιλογή ενός)</b>	
• Εφαρμοσμένη Οικονομική	3
• Στοιχεία Φιλοσοφίας και Θεωρία Γνώσεων	3
Σύνολο	26
<b>III. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)</b>	
• Αγγλική Γλώσσα	2
• Γαλλική Γλώσσα και Τεχνική Ορολογία	2
• Γερμανική Γλώσσα	2
• Ιταλική Γλώσσα	2
<b>IV. Προαιρετικά</b>	
• Σχεδίαση Έργων Π. Μ. με Η.Υ.	3

### 7.3.3. Μαθήματα 3ου Εξαμήνου

Μαθήματα	Ώρες
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Διαφορικές Εξισώσεις	4
• Αριθμητική Ανάλυση	4
• Τεχνική Μηχανική ΙΙΙ ( Δυναμική του Στερεού Σώματος )	3
• Στοιχεία Αρχιτεκτονικής	3
• Γεωδαισία	3
• Φυσική	4
Σύνολο	21
<b>II. Κατ' Εκλογήν υποχρεωτικά ( υποχρεωτική η επιλογή ενός )</b>	
• Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία	3
• Εισαγωγή στην Παραγωγή Τεχνικών Έργων	3
• Πολεοδομία – Χωροταξία	3
Σύνολο	24
<b>III. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)</b>	
• Αγγλική Γλώσσα	2
• Γαλλική Γλώσσα και Τεχνική Ορολογία	2
• Γερμανική Γλώσσα	2
• Ιταλική Γλώσσα	2

### 7.3.4. Μαθήματα 4<sup>ου</sup> Εξαμήνου

Μαθήματα	Ωρες
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Πιθανότητες-Στατιστική	4
• Δομικές Μηχανές και Κατασκευαστικές Μέθοδοι	4
• Γεωδαιτικές Εφαρμογές	3
• Στατική I	5
<b>Μαθήματα</b>	
• Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις	4
• Μηχανική των Ρευστών	5
Σύνολο	25

### II. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)

• Μηχανική του Συνεχούς Μέσου	3
• Πειραματική Αντοχή Υλικών	4
Σύνολο	28 ή 29

### III. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)

• Αγγλική Γλώσσα	2
• Γαλλική Γλώσσα και Τεχνική Ορολογία	2
• Γερμανική Γλώσσα	2
• Ιταλική Γλώσσα	2

### 7.3.5. Μαθήματα 5ου Εξαμήνου

Μαθήματα	Ωρες
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Εδαφομηχανική I	4
• Στατική II	5

• Τεχνική Υδρολογία	5
• Οδοποιία I	4
• Εφαρμοσμένη Υδραυλική	4
• Περιβαλλοντική Τεχνολογία	4
<b>Σύνολο</b>	<b>26</b>

### **II. Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)**

• Προχωρημένη Αριθμητική Ανάλυση	3
• Εφαρμογές Η/Υ	3
• Εισαγωγή στη Βελτιστοποίηση Συστημάτων	3
<b>Σύνολο</b>	<b>29</b>

### **7.3.6. Μαθήματα 6ου Εξαμήνου**

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Τεχνική Γεωλογία	3
• Εδαφομηχανική II	4
• Εισαγωγή στο Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα	4
• Στατική III	4
• Οδοποιία II	4
• Αστικά Υδραυλικά Έργα	4
• Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων	3
<b>Σύνολο</b>	<b>26</b>

### **7.3.7. Μαθήματα 7ου Εξαμήνου**

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>I. Υποχρεωτικά</b>	
• Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα	5
• Σιδηρές Κατασκευές I	5
• Θαλάσσια Υδραυλική και Λιμενικά Έργα	4

• Θεμελιώσεις	5
• Διαχείριση Τεχνικών Έργων	4
Σύνολο	23

#### **Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Δομοστατικού Μηχανικού**

• Στατική IV	4
--------------	---

#### **Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά**

##### *(υποχρεωτική η επιλογή ενός)*

• Ειδικά Θέματα Οικοδομικής	3
• Κτιριολογία	3

#### **Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Υδραυλικού Μηχανικού**

• Υδραυλική Ανοικτών Αγωγών και Ποταμών	4
• Αντισεισμικές Κατασκευές	4

#### **Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού**

• Αντισεισμικές Κατασκευές	4
• Κυκλοφοριακή Ροή	4

#### **Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού Μηχανικού**

• Πειραματική Εδαφομηχανική	4
• Στατική IV	4

Σύνολο	30-31
--------	-------

### **7.3.8. Μαθήματα 8ου Εξαμήνου**

#### **7.3.8.1. Κατεύθυνση Δομοστατικού Μηχανικού**

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Υποχρεωτικά</b>	
• Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	5
• Σιδηρές Κατασκευές II	5
• Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας	2
• Στατική V	4
• Αντισεισμική Τεχνολογία 1	4
Σύνολο	20



<b>Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά</b>	
<i>(υποχρεωτική η επιλογή ενός )</i>	
• Εισαγωγή στη Γεφυροποιία	4
• Σιδηρές Κατασκευές ΙΙΙ	3
• Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων	4
• Υπολογιστική Υδραυλική	4
• Ξύλινες Κατασκευές	4
• Αλληλεπίδραση Εδάφους – Κατασκευής	4
• Σύνθετα Υλικά	3
Σύνολο	23-24
<b>Ομάδα Β</b>	
<i>(υποχρεωτική η επιλογή ενός)</i>	
• Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία	4
• Προχωρημένη Μηχανική Υλικών	3
Σύνολο	26-28
<b>Προαιρετικό</b>	
• Περιβάλλον και Ανάπτυξη	3
<b>7.3.8.2. Κατεύθυνση Υδραυλικού Μηχανικού</b>	
<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Υποχρεωτικά</b>	
• Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	5
• Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας	2
• Σιδηρές Κατασκευές ΙΙ	5
• Υπόγεια Νερά	4
• Ακτομηχανική	3
• Υγειονομική Τεχνολογία	4
Σύνολο	23

---

**Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά****(υποχρεωτική η επιλογή ενός )**

---

• Εισαγωγή στη Γεφυροποιία	4
• Οδοστρώματα	4
• Αστικά Οδικά Δίκτυα	4
• Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων	4
• Ξύλινες Κατασκευές	4
• Πεπερασμένα Στοιχεία	4
• Υδροηλεκτρικά Έργα	4
• Υπολογιστική Υδραυλική	4
Σύνολο	27

---

**Προαιρετικό**

• Περιβάλλον και Ανάπτυξη	3
---------------------------	---

**7.3.8.3. Κατεύθυνση Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού**

---

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Υποχρεωτικά</b>	
• Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	5
• Σιδηρές Κατασκευές ΙΙ	5
• Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας	2
• Οδοστρώματα	4
• Σιδηροδρομική	4
• Αστικά Οδικά Δίκτυα	4
Σύνολο	24

---

---

**Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά  
(υποχρεωτική η επιλογή ενός )**

• Εισαγωγή στη Γεφυροποιία	4
• Σιδηρές Κατασκευές ΙΙΙ	3
• Ειδικά Κεφάλαια Πολεοδομίας	4
• Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων	4
• Ξύλινες Κατασκευές	4
• Πεπερασμένα Στοιχεία	4
• Υπολογιστική Υδραυλική	4
Σύνολο	27-28

---

**Προαιρετικό**

• Περιβάλλον και Ανάπτυξη	3
---------------------------	---

**7.3.8.4. Κατεύθυνση Γεωτεχνικού Μηχανικού**

---

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Υποχρεωτικά</b>	
• Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	5
• Αντισεισμική Τεχνολογία 1	4
• Σιδηρές Κατασκευές ΙΙ	5
• Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας	2
Σύνολο	16

---

**Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης  
(υποχρεωτική η επιλογή δύο)**

---

• Στατική V	4
• Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων	4
• Αλληλεπίδραση Εδάφους Κατασκευής	4
Σύνολο	24

---

---

**Ομάδα Β, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά**  
**(υποχρεωτική η επιλογή ενός)**

---

• Εισαγωγή στη Γεφυροποιία	4
• Οδοστρώματα	4
• Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία	4
• Ξύλινες Κατασκευές	4
• Υπόγεια Νερά	4
• Ακτομηχανική	3
Σύνολο	27-28

---

**Προαιρετικό**

• Περιβάλλον και Ανάπτυξη	3
---------------------------	---

**7.3.9. Μαθήματα 9ου Εξαμήνου**

**7.3.9.1. Κατεύθυνση Δομοστατικού Μηχανικού**

---

**Μαθήματα** **Ώρες**

---

**Υποχρεωτικά**

---

• Ειδικά Θέματα Εφαρμοσμένης Στατικής και Δυναμικής	5
• Προεντεταμένο Σκυρόδεμα	4
• Αντισεισμική Τεχνολογία 2	4
• Σιδηρές Γέφυρες	4
Σύνολο	17

---

**Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά**  
**(υποχρεωτική η επιλογή ενός)**

---

• Βραχομηχανική – Σήραγγες	4
• Εδαφοδυναμική	4
• Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα	3
• Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας	3

• Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	3
• Περιβαλλοντική Γεωτεχνική	4
• Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	3
• Πειραματική Εδαφομηχανική	3
Σύνολο	20-21

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Ομάδα Β</b>	
<i>(υποχρεωτική η επιλογή τριών)</i>	
• Συνοριακά Στοιχεία	4
• Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών	4
• Τεχνική Σεισμολογία	4
• Ειδικά Κεφάλαια Ανάλυσης Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία	4
• Θεωρία Δίσκων και Κελυφών	4
• Σύμμικτες Κατασκευές	4
• Σύγχρονες Μέθοδοι Σχεδιασμού Έργων Οπλισμένου Σκυροδέματος	4
• Μηχανική της Τοιχοποιίας	4
• Θεωρία Πλακών	4
• Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές	4
• Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος	4
Σύνολο	32-33

### **7.3.9.2. Κατεύθυνση Υδραυλικού Μηχανικού**

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b><u>Υποχρεωτικά</u></b>	
• Τεχνολογία Συστημάτων Υδατικών Πόρων	4
Σύνολο	4

**Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά  
(υποχρεωτική η επιλογή τριών – πέντε )**

• Εγγειοβελτιωτικά Έργα	4
• Μη Μόνιμες Ροές	4
• Πειραματική Υδραυλική	4
• Υδραυλικές Κατασκευές – Φράγματα	4
• Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας & Διάθεσης Αστικών Αποβλήτων	4
• Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων	3
• Έργα Ανοικτής Θαλάσσης	3
• Περιβαλλοντική Ρευστομηχανική	4
• Ανάλυση Συστημάτων Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος	4
• Στοχαστικές Μέθοδοι στους Υδατικούς Πόρους	4
Σύνολο	14 -24

**Μαθήματα**

**Ωρες**

**Ομάδα Β**

**(υποχρεωτική η επιλογή τριών – ένα )**

• Κυκλοφοριακή Ροή	4
• Συνδυασμένες Μεταφορές – Ειδικά Συστήματα	4
• Διαχείριση Κυκλοφορίας & Οδική Ασφάλεια	4
• Πειραματική Εδαφομηχανική	4
• Βραχομηχανική – Σήραγγες	4
• Περιβαλλοντική Γεωτεχνική	4
• Εδαφοδυναμική	4
• Στατική IV	4
• Προεντεταμένο Σκυρόδεμα	4
• Έλεγχος & Διασφάλιση Ποιότητας	3
• Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	3
• Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	3
Σύνολο	23-28

### 7.3.9.3. Κατεύθυνση Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού

<b>Μαθήματα</b>	<b>Ώρες</b>
<b>Υποχρεωτικά</b>	
• Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα	4
• Σχεδιασμός Αεροδρομίων	3
• Ειδικά Κεφάλαια Οδοποιίας	4
• Διαχείριση Κυκλοφορίας και Οδική Ασφάλεια	4
• Λειτουργία Δικτύων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς	4
• Οδοστρώματα Οδών και Αεροδρομίων	3
Σύνολο	22
<b>Ομάδα Α, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή ενός)</b>	
• Βραχομηχανική – Σήραγγες	4
• Εδαφοδυναμική	4
• Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα	3
• Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας	3
• Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	3
• Περιβαλλοντική Γεωτεχνική	4
• Πειραματική Εδαφομηχανική	4
• Προεντεταμένο Σκυρόδεμα	4
• Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	3
Σύνολο	25-26
<b>Μαθήματα</b>	
<b>Ομάδα Β (υποχρεωτική η επιλογή ενός)</b>	
• Ειδικά Θέματα Σχεδιασμού Οδών	4
• Ειδικά Θέματα Κυκλοφοριακής Τεχνικής	4
• Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων	4
• Αξιολόγηση και Επιπτώσεις Έργων Συγκοινωνιακής Υποδομής	4

• Ειδικά Θέματα Σιδηροδρομικής	4
• Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές	4
• Χωρικές Επιδράσεις των Συγκοινωνιακών Συστημάτων	4
Σύνολο	29 -30

#### 7.3.9.4. Κατεύθυνση Γεωτεχνικού Μηχανικού

Μαθήματα	Ώρες
<b>Ομάδα Α, Κατ' εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή πέντε)</b>	
• Βραχομηχανική-Σήραγγες	4
• Περιβαλλοντική Γεωτεχνική	4
• Εδαφοδυναμική	4
• Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα	3
• Υπολογιστική Γεωτεχνική	4
• Υδραυλικές Κατασκευές-Φράγματα	4
• Προεντεταμένο Σκυρόδεμα	4
• Ειδικά Θέματα Εφαρμοσμένης Στατικής και Δυναμικής	5
Σύνολο	19-21

#### **Ομάδα Β, Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικά (υποχρεωτική η επιλογή δύο)**

• Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος	4
• Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων	3
• Αντισεισμική Τεχνολογία 2	4
• Σύμμικτες Κατασκευές	4
• Μηχανική της Τοιχοποιίας	4
• Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων	4
• Ειδικά Θέματα Σιδηροδρομικής	4



Σύγχρονες Μέθοδοι Σχεδιασμού Έργων Οπλισμένου Σκυροδέματος	4
• Πειραματική Υδραυλική	4
• Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	3
<hr/>	
Σύνολο	25-29
<hr/>	

## 7.4. Περιεχόμενο Μαθημάτων

### 7.4.1. Μαθήματα 1ου Εξαμήνου

#### ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ι

Ακολουθίες πραγματικών αριθμών, κριτήρια συγκλίσεως. Σειρές πραγματικών αριθμών, κριτήρια συγκλίσεως. Πραγματικές συναρτήσεις. Τριγωνομετρικές συναρτήσεις. Υπερβολικές συναρτήσεις. Συνεχείς συναρτήσεις. Παράγωγος συναρτήσεως. Βασικά θεωρήματα. Δυναμοσειρές. Σειρές Taylor και Maclaurin. Ολοκλήρωμα Riemann πραγματικής συνάρτησης, Εφαρμογές. Γενικευμένα ολοκληρώματα, Εφαρμογές.

#### ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Εισαγωγή. Εφαρμογές της γεωλογίας στην επιστήμη του Μηχανικού. Τα υλικά της γης. Ορυκτά. Πυριγενή, ιζηματογενή και μεταμορφωμένα πετρώματα. Ιδιότητες, τεχνική συμπεριφορά πετρωμάτων και τεχνικά έργα. Στοιχεία μηχανικής του γεωλογικού υλικού. Έδαφος, βράχος, βραχώμαζα. Βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα. Υλικά κατασκευών. Ενδογενείς γεωλογικές διεργασίες. Σεισμοί, παραμορφώσεις του φλοιού και τεκτονική πλακών, γεωλογικές δοκιμές. Εξωγενείς γεωλογικές διεργασίες. Αποσάθρωση και διάβρωση. Γεωμορφολογία. Εδάφη. Καθιζήσεις εδαφών. Κατολισθήσεις. Υπόγεια ύδατα. Υδροφορείς και υδροφορίες. Ο κύκλος του νερού στη φύση. Υπόγεια ροή. Υδατικοί πόροι και εκμετάλλευση. Ρύπανση. Υπόγεια νερά και κατασκευές. Ανάγνωση γεωλογικών χαρτών και επεξεργασία δεδομένων για μελέτες και κατασκευή τεχνικών έργων.

## ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ

Διανυσματικός λογισμός, ευθεία και επίπεδο στο χώρο. Γραμμικοί χώροι. Γραμμοπράξεις και γραμμική ανεξαρτησία. Γραμμικά συστήματα. Πίνακες, ορίζουσες, γραμμικές απεικονίσεις (αντιστρέψιμοι πίνακες, πίνακας γραμμικής απεικόνισης, πίνακας αλλαγής βάσης). Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα γραμμικών μετασχηματισμών και πινάκων (χαρακτηριστικό πολυώνυμο, θεώρημα Caley-Hamilton, διαγωνιοποίηση πίνακα). Ορθογώνιοι και συμμετρικοί πίνακες. Τετραγωνικές μορφές και εφαρμογές.

## ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων. Ευθείες και επίπεδα παράλληλα. Θεώρημα του Θαλή. Γωνία δύο ευθειών, ορθογώνιες ευθείες. Απόσταση σημείου από επίπεδο, απόσταση παραλλήλων επιπέδων. Διέδρες γωνίες, καθετότητα επιπέδων. Ορθή προβολή σχημάτων σε επίπεδο. Τρίεδρες γωνίες. Γενικά περί πολυέδρων. Ορισμοί, ιδιότητες και μέτρηση πρίσματος, πυραμίδας, κυλίνδρου, κώνου και σφαίρας. Ασκήσεις.

Προβολική ευθεία, επίπεδο, χώρος. Διπλός λόγος. Θεωρήματα Desargues, Πάππου. Προβολικοί μετασχηματισμοί. Κωνικές τομές, ιδιότητες, κατασκευές. Ασκήσεις-Εφαρμογές.

Εισαγωγή στην Παραστατική Γεωμετρία. Το σύστημα των δύο επιπέδων προβολής και το σύστημα του ενός επιπέδου προβολής και των υψομέτρων. Παράσταση σημείου, ευθείας επιπέδου στα δύο αυτά συστήματα. Ευθείες τεμνόμενες και ασύμβατες. Ίχνη ευθειών και επιπέδων. Τομή ευθείας και επιπέδου. Μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων. Παράσταση πολυέδρων. Τομή πυραμίδας και πρίσματος με ευθεία και επίπεδο. Αναπτύγματα πολυέδρων. Τομή κώνου, κυλίνδρου και σφαίρας με ευθεία και επίπεδο. Αναπτύγματα κυλίνδρων και κώνων. Ασκήσεις. Εφαρμογές.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ)

Εισαγωγικές έννοιες (σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο και στο χώρο). Στερεοστατικές εξισώσεις ισορροπίας (αναλυτικές μέθοδοι και στοιχεία γραφοστατικής). Φορέας και σύνθεση (ελεύθερος φορέας, στήριξη, επίπεδοι στερεοί σχηματισμοί, αντιδράσεις). Αρχή των δυνατών έργων (κινηματική μέθοδος προσδιορισμού αντιδράσεων). Επίπεδοι ισοστατικοί δικτυωτοί φορείς (μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού). Ολόσωμοι ευθύγραμμοι ισοστατικοί φορείς (εσωτερικά εντατικά μεγέθη και διαγράμματα  $M, Q$ ). Δοκός Gerber και απλά ισοστατικά πλαίσια (διαγράμματα  $M, Q, N$ ). Καμπύλοι φορείς (τριαρθρωτό και παραβολικό τόξο). Εύκαμπτοι φορείς (σχοινιά, καλώδια, αλυσοειδής). Ευστάθεια θέσης ισορροπίας. Τριβή (νόμος τριβής Coulomb).

## ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Γραμμογραφία και γραφή γραμμάτων και αριθμών. Θεωρία και τεχνική της παρουσίασης στοιχειωδών κατόψεων, τομών και όψεων. Σχεδίαση κατόψεων, τομών, όψεων μικρών κτισμάτων με λεπτομερή αναφορά στα σχεδιαστικά αρχιτεκτονικά σύμβολα. Γενική αναφορά στην περιοχή οικοδομικής και των βασικών υλικών των απλών κατασκευών. Στοιχειώδης θεωρητική πληροφόρηση πάνω στην παρουσίαση με σχέδιο κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Πίνακες σχεδιάσεως πλήρους ξυλότυπου με τον αντίστοιχο πίνακα Θεμελιώσεως. Αποτύπωση μικρού κτίσματος. Θεωρία επί τοπογραφικού σχεδίου και χάραξη ισοϋψών καμπυλών. Εισαγωγή στη σχεδίαση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Απαιτήσεις συστήματος. Όργανα σχεδίασης, λογισμικά προγράμματα σχεδίασης. Εικόνες αντικειμένων και κατασκευών σε δύο και τρεις διαστάσεις.

## 7.4.2. Μαθήματα 2ου Εξαμήνου

### ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ II

Ο Ευκλείδειος χώρος  $\mathbb{R}^n$ . Συναρτήσεις 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 (η μερική παράγωγος, παράγωγος κατά κατεύθυνση, το διαφορικό). Διανυσματικά πεδία, κλίση-απόκλιση-στροβιλισμός. Βασικά θεωρήματα διαφορίσιμων συναρτήσεων (θεωρήματα μέσης τιμής, Taylor). 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. Πολλαπλά ολοκληρώματα. Γενικευμένα πολλαπλά ολοκληρώματα και ολοκληρώματα με παράμετρο. Επικαμπύλια ολοκληρώματα : επικαμπύλιο ολοκλήρωμα  $\alpha'$  και  $\beta'$  είδους, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα του δρόμου, θεώρημα Green, απλά και πολλαπλά συνεκτικοί τόποι του  $\mathbb{R}^2$  και  $\mathbb{R}^3$ . Στοιχεία από τη θεωρία των επιφανειών, επιφανειακά ολοκληρώματα  $\alpha'$  και  $\beta'$  είδους. Βασικά θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης (θεωρήματα Stokes και Gauss), εφαρμογές.

### ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΟΝΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η οργάνωση στο επίπεδο των οργανισμών: κατηγορίες οργανισμών, χημικές αντιδράσεις, ροή ενέργειας. Η οργάνωση στο επίπεδο των πληθυσμών: χρονική μεταβολή, αλληλεπιδράσεις, μαθηματικά ομοιώματα. Η οργάνωση στο επίπεδο των οικοσυστημάτων: ροή ενέργειας, βιογεωχημικοί κύκλοι, μαθηματικά ομοιώματα. Εισαγωγή

στην Υδατική Χημεία, φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού, τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης ουσιών στο νερό. Στοιχειομετρία χημικών αντιδράσεων, αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, αντιδράσεις οξέων-βάσεων. Ρυθμιστική ικανότητα νερού, ανθρακικό σύστημα, διαλυτότητα στερεών και αερίων στο νερό. Ανθρώπινος πληθυσμός και περιβάλλον. Φυσικό περιβάλλον, αποδάσωση, υποβάθμιση του εδάφους, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το περιβάλλον στην πόλη, ρύπανση εσωτερικών χώρων, ηχορύπανση. Γενικοί τοξικοί ρύποι, ιονίζουσες ακτινοβολίες. Ρύπανση του νερού, αποξυγόνωση, ευτροφισμός. Ρύπανση της ατμόσφαιρας, όξινη βροχή, μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου. Εισαγωγή στην τεχνολογία ελέγχου ρύπανσης. Οικονομική ανάπτυξη και περιβάλλον.

## **ΓΕΝΙΚΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ**

Επιλογή υλικών δόμησης. Κατασκευή φέροντος οργανισμού. 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.

## **ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ**

Η νεοκλασική μικροοικονομική θεωρία. Εισαγωγή στη μικροοικονομική θεωρία : Στοιχεία για το γενικό θεωρητικό πλαίσιο της μικροοικονομικής - νεοκλασικής θεωρίας. Πρώτες βασικές έννοιες για την κατανόηση της μικροοικονομικής θεωρίας. Προσφορά και ζήτηση, αρχική θεώρηση. Η ζήτηση των αγαθών. Η ελαστικότητα ζήτησης. Η προσφορά των αγαθών. Η ελαστικότητα προσφοράς. Η ισορροπία. Μετατοπίσεις των καμπυλών ζήτησης και προσφοράς. Θεωρίες της ζήτησης: Η συμπεριφορά του καταναλωτή. Η θεωρία της απόλυτης χρησιμότητας. Η θεωρία της τακτικής χρησιμότητας.

Θεωρία παραγωγής και κόστους παραγωγής: Θεωρία παραγωγής. Θεωρία κόστους παραγωγής. Μορφές αγοράς: Ο τέλειος ανταγωνισμός. Το μονοπώλιο. Ο μονοπωλιακός ανταγωνισμός. Το ολιγοπώλιο.

## **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ**

Εισαγωγή στους υπολογιστές και στον προγραμματισμό. Γλώσσα προγραμματισμού FORTRAN 77/90/95. Διαγράμματα ροής και ονοματολογία. Σταθερές και μεταβλητές. Είσοδος εντολών προγράμματος και δεδομένων στον υπολογιστή. Απλές εντολές εισόδου και εξόδου. Εισαγωγή ενός πλήρους προγράμματος στον υπολογιστή. Αρχεία. Αριθμητικές εντολές. Εντολές μεταφοράς. Μεταβλητές με δείκτες – πίνακες. Βρόχοι DO. GO TO με όρους και έμμεσος βρόχος DO. Υποπρογράμματα. Συναρτήσεις βιβλιοθήκης. Συναρτήσεις εντολής και συναρτήσεις υποπρογράμματος. Πιο προχωρημένες εντολές της Fortran. Πρακτική εξάσκηση στα υπολογιστικά κέντρα του ΕΜΠ. Σύνταξη και εκτέλεση προγραμμάτων σε απλές εφαρμογές Πολιτικού Μηχανικού.

## **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ ΓΝΩΣΕΩΝ**

Το μάθημα έχει στόχο την εξοικείωση του σπουδαστή με τις βασικές επιστημολογικές έννοιες που ενδιαφέρουν τη σύγχρονη αναλυτική φιλοσοφία κυρίως προς την κατεύθυνση της γνωσιοθεωρίας. Οι ρίζες και ο ρόλος αυτών των εννοιών (όπως αλήθεια, νόημα, αναφορά, απόδειξη, δικαιολόγηση κ.α.) ανιχνεύονται στους πλατωνικούς διάλογους και συγκρίνονται με τη χρήση τους στη σύγχρονη αντιπαράθεση με το γνωσιακό σκεπτικισμό.

## ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΜΕ Η/Υ

Εισαγωγή στα συστήματα ηλεκτρονικής σχεδίασης. Ο απαραίτητος ηλεκτρονικός εξοπλισμός. Προβλήματα που το λογισμικό καλείται να επιλύσει. Σχεδιαστικοί αλγόριθμοι. Γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται στη σύνταξη λογισμικών ηλεκτρονικής σχεδίασης. Λογισμικά του εμπορίου και ελεύθερα λογισμικά ανοικτού κώδικα. Ομοιότητες και διαφορές τρόπου οργάνωσης και παρουσίασης της μελέτης ενός τεχνικού έργου με συμβατικά και ηλεκτρονικά μέσα. Σχεδίαση αντικειμένων σε δύο και τρεις διαστάσεις. Παραγωγή και εκτύπωση σχεδίων όψεων, κατόψεων, τομών, προοπτικών και αξονομετρικών απεικονίσεων. Ψηφιακά προπλάσματα. Χρήση εικονικών υλικών στην εμφάνιση των αντικειμένων. Φωτορεαλισμός. Ηλιασμός και σκίαση. Εικονικός περίπατος. Εισαγωγή στον προγραμματισμό σχεδιαστικών οντοτήτων και αυτοματισμού διαδικασιών.

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Εισαγωγή, γενικές ιδιότητες των υλικών, τεχνική των μετρήσεων. Κονίες, τσιμέντο, προστασία έναντι θερμότητας και ψύχους. Μέθοδοι - υλικά θερμομόνωσης. Προστασία έναντι υγρασίας. Μέθοδοι - υλικά φραγμάτων υδρατμών. Ασφαλτικά υλικά - πλαστικά υλικά - εφαρμογές των ασφαλτικών και πλαστικών υλικών στις στεγανοποιήσεις. Υλικά προστατευτικών επιστρώσεων επιφανειών. Χρώματα - συγκολλητικές ύλες. Υλικά πληρώσεως - φυσικοί λίθοι - μάρμαρα - τεχνητοί λίθοι και πλάκες. Ξύλο - Ύαλος - Λοιπά υλικά. Αδρανή, κονιάματα, σκυροδέματα, σίδηρος, χάλυβες, λοιπά μέταλλα. Προστασία έναντι ήχου - μέθοδοι - υλικά ηχομόνωσης. Εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις από τον πίνακα.



## ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ (ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ)

Εφελκυσμός και θλίψη ελαστικών ραβδωτών φορέων (νόμος Hooke, θερμοελαστική συμπεριφορά, απλά υπερστατικά δικτυώματα). Επίπεδη εντατική κατάσταση (κύκλος Mohr, απλές εντατικές καταστάσεις, διαφορικές εξισώσεις ισορροπίας). Επίπεδη παραμόρφωση (τροπές, στροφές, κύκλος του Mohr, εξισώσεις συμβιβαστού). Ελαστική συμπεριφορά (τρισεδιάστατη εντατική κατάσταση, απλοί επίπεδοι υπερστατικοί δίσκοι). Τεχνική θεωρία ελαστικής κάμψης (ροπές αδράνειας, καθαρή κάμψη, απλή κάμψη). Ελαστική γραμμή (επίλυση απλών υπερστατικών δοκών). Διάτμηση λόγω κάμψης και Τεχνική θεωρία στρέψης. Λοξή κάμψη και κάμψη με αξονική δύναμη). Διατύπωση της Αρχής διατήρησης της ενέργειας για ιδεατά ελαστικά και πλαστικά στερεά. Ενεργειακές μέθοδοι (αρχή των δυνατών έργων, θεωρήματα αμοιβαιότητας των Betti και Maxwell-Mohr). Λυγισμός. Ελαστοπλαστική συμπεριφορά (κριτήρια διαρροής κατά Mises και κατά Mohr-Coulomb).

### 7.4.3. Μαθήματα 3ου Εξαμήνου

#### ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Αριθμητικά σφάλματα Υπολογιστή. Γραμμικά συστήματα: Μέθοδος απαλοιφής Gauss, Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Ευστάθεια γραμμικών συστημάτων, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel και Χαλάρωσης, Υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων, Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων. Παρεμβολή Lagrange, Hermite και με κυβικές συναρτήσεις splines. Μέθοδοι αριθμητικής ολοκλήρωσης Τραπεζίου, Simpson και Τριών ογδών. Μη γραμμικές αλγεβρικές εξισώσεις και συστήματα: Μέθοδοι Διχοτόμησης και Τέμνουσας, Γενική επαναληπτική μέθοδος, Μέθοδοι Newton-Raphson και Μέθοδοι μεγαλύτερης τάξης. Διαφορικές εξισώσεις: Μέθοδοι Taylor, Runge-Kutta και Πρόβλεψης-διόρθωσης.

#### ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ

- Εισαγωγή, σκοπός της Γεωδαισίας.  
Βασικές έννοιες (επιφάνειες αναφοράς, συστήματα αναφοράς, ορισμοί μετρούμενων μεγεθών, χάρτες και τοπογραφικά διαγράμματα).
- Επίπεδα καρτεσιανά συστήματα αναφοράς συντεταγμένων, θεμελιώδη προβλήματα.
- Έννοια των μετρήσεων (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, νόμος μετάδοσης σφαλμάτων).
- Μετρήσεις μηκών (απλά όργανα και EDM – μέθοδοι μέτρησης – βασικοί υπολογισμοί, διορθώσεις και γεωμετρικές αναγωγές)
- Μετρήσεις γωνιών (συμβατικά και ψηφιακά θεοδόλγια – μέθοδοι μέτρησης – υπολογισμοί).
- Υψομετρία, μέθοδοι μέτρησης (όργανα – συμβατικοί και ψηφιακοί χωροβάτες – υπολογισμοί).

- Βασικές έννοιες και ορισμοί επί των Τριγωνομετρικών δικτύων. Τομές (εμπροσθοτομία –οπισθοτομία).

- Σύγχρονα Γεωδαιτικά όργανα – μέθοδοι μέτρησης (Total Stations – GPS).

Δίδονται υπολογιστικές ασκήσεις και ασκήσεις υπαίθρου σε όλα τα παραπάνω αντικείμενα.

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

Γενικά περί διαφορικών εξισώσεων (ορισμοί). Διαφορικές εξισώσεις α' τάξεως (χωριζόμενων μεταβλητών, ολικού διαφορικού και πολλαπλασιαστής Euler, γραμμικές, Bernoulli, Riccati ομογενείς, Clairaut, Lagrange, ισογώνιες τροχιές). Ποιοτική θεωρία διαφορικών εξισώσεων (γενικά). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ανώτερης τάξης (Γενική θεωρία). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές (λύση γραμμικών εξισώσεων, μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων, μέθοδος προσδιοριστέων συντελεστών, διαφορικές εξισώσεις Euler, εφαρμογές). Μετασχηματισμός Laplace (αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace, συνάρτηση Heaviside, συνάρτηση δ-Dirac, συνέλιξη, εφαρμογές). Επίλυση διαφορικών εξισώσεων με δυναμοσειρές (ομαλά και ανώμαλα σημεία, συναρτήσεις Bessel, πολυώνυμα Legendre). Συστήματα διαφορικών εξισώσεων (γραμμικά συστήματα, ομογενή και μη ομογενή συστήματα, μέθοδος απαλοιφής, μεταβολής των παραμέτρων και μεθόδου Euler, εφαρμογές). Προβλήματα συνοριακών τιμών (προβλήματα Sturm-Liouville). Ευστάθεια (η έννοια της ευστάθειας, αυτόνομα συστήματα, χώρος φάσεων, ευστάθεια λύσεων γραμμικών συστημάτων, μέθοδος γραμμικοποίησης, μέθοδος Ljapunoff).

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

- Ενέργεια και Ηλεκτρισμός (μετατροπή ενέργειας, μηχανική, ηλεκτρική, χημική, πυρηνική, θερμική, θερμότητα, εντροπία).
- Πηγές ενέργειας και χρήσεις (εισροή και εκροή ενέργειας, αποθηκευμένη ενέργεια, παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, διαχείριση ενέργειας, επιπτώσεις στο περιβάλλον).
- Ηλεκτρισμός (βασικές σχέσεις, παραγωγή ηλεκτρισμού, σταθμοί παραγωγής, κατανάλωση ηλεκτρισμού, παραγωγή, συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας).
- Άνθρακας (σύνθεση, αποθέματα, παραγωγή και κατανάλωση, μεταφορά, εκπομπές και ρύποι, προηγμένες τεχνολογίες, υγρά καύσιμα από άνθρακα, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Πετρέλαιο (παραγωγή, αποθέματα αργού πετρελαίου, συνθετικό αργό πετρέλαιο, περιβαλλοντικά προβλήματα).
- Φυσικό αέριο (αποθέματα, παραγωγή και κατανάλωση, μεθάνιο, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Γεωθερμία (γεωλογική δομή, ροή θερμότητας, γεωθερμικοί ταμιευτήρες, εγκαταστάσεις, οικιακή θέρμανση, αντλίες θερμότητας, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Πυρηνική ενέργεια (πυρηνική σχάση, ακτινοβολία, πυρηνικοί αντιδραστήρες, πυρηνικά απόβλητα, παραγωγή ηλεκτρισμού, πυρηνική σύντηξη, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Υδραυλική ενέργεια (υδροηλεκτρική ενέργεια, λειτουργία σταθμών, τύποι στροβίλων, σταθμοί συμβατικοί και άντλησης-ταμίευσης, σταθμοί παλιρροιακοί, ενέργεια κυματισμών και θαλασσίων ρευμάτων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Αιολική ενέργεια (διαθέσιμη ενέργεια ανέμων, θεωρητικό και τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό, ανεμογεννήτριες μεγάλου και μικρού μεγέθους, εκλογή θέσης εγκατάστασης, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).

- Ηλιακή ενέργεια θερμότητας (ακτινοβολία, εποχιακές μεταβολές, θέρμανση οικιακού και βιομηχανικού νερού, παθητική θέρμανση κτιρίων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Ηλιακή ενέργεια φωτοβολταϊκή (ηλιακές κυψέλες και συστήματα, ημιαγωγοί, υλικά φωτοβολταϊκών συλλεκτών, διατάξεις συλλεκτών, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Βιολογική και χημική ενέργεια (βιομάζα και βιοκαύσιμα, φωτοσύνθεση, βιομηχανική μετατροπή βιομάζας, καύση, πυρόλυση, καύσιμα από ξύλα, ενέργεια από στερεά, υγρά και αέρια απόβλητα, περιβαλλοντικές επιπτώσεις).
- Ενεργειακό μέλλον (προβλήματα και στρατηγικές, μακροπρόθεσμες ενεργειακές λύσεις με πυρηνική σχάση και σύντηξη, ηλιακή ενέργεια και γεωθερμία).

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Κατηγορίες Τεχνικών Έργων. Η Τεχνική, η επιχειρησιακή και η επιχειρηματική διάσταση των έργων. Ο κλάδος παραγωγής Τεχνικών Έργων στην Ευρωπαϊκή αγορά. Η εναρμόνιση του εθνικού δικαίου. Τα διευρωπαϊκά δίκτυα και προγράμματα έργων υποδομής. Ο εθνικός προγραμματισμός έργων υποδομής και η χρηματοδότησή τους. Ο Κύριος του Έργου, οι Μελετητές, οι Εργολάβοι. Οργανωτικές δομές. Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών. Κατηγορίες και τυπικά στάδια εκπόνησης Μελετών. Διαδικασίες ανάθεσης Μελετών Δημοσίων Έργων και καθορισμός αμοιβών. Διαχείριση Συμβάσεων Μελετών. Τρόποι διαμόρφωσης του προϋπολογισμού ενός Τεχνικού έργου και καθορισμού του εργολαβικού ανταλλάγματος. Δομή και Περιεχόμενα Τευχών Δημοπράτησης Έργων. Διαδικασίες ανάθεσης έργων. Διαχείριση συμβάσεων κατασκευής. Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση έργων. Ιδιωτική Χρηματοδότηση Δημοσίων Έργων.

## **ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ - ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ**

Παροχή θεωρητικών και πρακτικών γνώσεων για την ανάπτυξη, τις λειτουργίες, την οργάνωση και το σχεδιασμό των πόλεων και περιφερειών. Θεωρητικό περιεχόμενο του πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού και διαδικασία παραγωγής πολεοδομικών και χωροταξικών σχεδίων, θεσμικό πλαίσιο, παραδείγματα εφαρμογής. Βασικές έννοιες χωρικής οργάνωσης, της πόλης και του σχεδιασμού. Στοιχεία του αστικού ή μη χώρου, πολεοδομικές λειτουργίες και χωρικά πρότυπα. Στοιχεία τεχνικών παρέμβασης, πολεοδομικών/χωροταξικών σχεδίων και θεσμικού πλαισίου. Αδρομερής παρουσίαση σύγχρονων πολεοδομικών/χωροταξικών προβλημάτων. Άσκηση για την κατανόηση βασικών εννοιών πολεοδομικής ανάλυσης και απλών μεθόδων καταγραφής στοιχείων των χρήσεων γης της πόλης.

## **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ**

Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική. Ανθρώπινη κλίμακα, ανάλυση δραστηριοτήτων και εξοπλισμός χώρων. Εργονομικός σχεδιασμός στην αρχιτεκτονική. Βιοκλιματολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Επιλογή των υλικών δόμησης. Εκλογή και περιγραφή του φέροντος οργανισμού. Σχεδιασμός δικτύων κτιρίων. Στοιχεία οργάνωσης και σύνταξης Αρχιτεκτονικής μελέτης.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙΙ (ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ)**

- Κινηματική του υλικού σημείου (καμπυλόγραμμη κίνηση, καρτεσιανές, κάθετες-εφαπτομενικές και κυλινδρικές συντεταγμένες, συστήματα αναφοράς).

- Κινηματική του απολύτως στερεού σώματος (μεταφορά, περιστροφή περί σταθερό άξονα, επίπεδη κινηματική - μηχανισμοί, περιστροφή περί σταθερό σημείο, γενική κίνηση, σχετική κίνηση).
- Δυναμική του υλικού σημείου (μάζα, ορμή, δύναμη, νόμοι του Νεύτωνα, Έργο, Ενέργεια).
- Δυναμική συστήματος υλικών σημείων.
- Δυναμική του απολύτως στερεού σώματος (Εξισώσεις κίνησης Euler, επίπεδη δυναμική).
- Αρχή των δυνατών έργων
- Εξισώσεις Lagrange , αρχή Hamilton.
- Ταλαντώσεις.

## ΦΥΣΙΚΗ

- Ελεύθερες ταλαντώσεις. Απλή αρμονική κίνηση. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση: φθίνουσες ταλαντώσεις, ενεργειακές απώλειες, παράγοντας ποιότητας. Απεριοδικές κινήσεις συστήματος μάζας – ελατηρίου.
- Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Μεταβατική και μόνιμη κατάσταση, συντονισμός, απορρόφηση ισχύος.
- Συζευγμένες ταλαντώσεις. Ταλαντώσεις δύο ή περισσότερων βαθμών ελευθερίας: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης και κανονικές συντεταγμένες, αδρανειακή και ελαστική σύζευξη μηχανικών ταλαντωτών, προσδιορισμός συχνοτήτων κανονικών τρόπων ταλάντωσης, ενέργεια κανονικών τρόπων ταλάντωσης. Συζευγμένες ταλαντώσεις με τυχαίες αρχικές συνθήκες, διακροτήματα. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις συζευγμένων ταλαντωτών, συχνότητες συντονισμού. Περιοδική διάταξη πολλών διάκριτων μηχανικών ταλαντωτών σε μία διάσταση: κανονικοί τρόποι ταλάντωσης και μη-διασκορπιζόμενα κύματα σε ιδανική χορδή διάκριτων ταλαντωτών.
- 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. Κυματοπακέτα, φασική και ομαδική ταχύτητα, διασπορά..

- Μηχανικά κύματα σε δύο και τρεις διαστάσεις. Δύο διαστάσεις: κύματα σε ελαστικές μεμβράνες, επιφανειακά κύματα σε υγρά. Τρεις διαστάσεις: ακουστικά κύματα.

- Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Διάδοση οπτικών κυμάτων σε διηλεκτρικά μέσα: ταχύτητα, δείκτης διάθλασης, πόλωση, ανάκλαση, διάθλαση, θεμελιώδεις νόμοι της οπτικής, γεωμετρική οπτική. Σύμφωνη οπτική ακτινοβολία: συμβολή από σύμφωνες πηγές, περίθλαση, ακτινοβολία laser.



#### 7.4.4. Μαθήματα 4ου Εξαμήνου

##### ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Πολυγωνομετρία – οδεύσεις – είδη οδεύσεων – μέτρηση στοιχείων – υπολογισμοί.
- Αποτυπώσεις, αποτύπωση οικοπέδων και μεγαλύτερων εκτάσεων, μέθοδοι, σύνταξη τοπογραφικών διαγραμμάτων.
- Κατά μήκος και πλάτος τομές, υπολογισμός όγκου χωματισμών. Βασικές χαράξεις αξόνων (ευθεία, κυκλικό τόξο, κλωθοειδής).
- Χρήση χαρτών και Τοπογραφικών Διαγραμμάτων.

Δίδεται θέμα, το οποίο σταδιακά εκπονείται και περιλαμβάνει αντικείμενα επί όλων των διδαχθέντων καλύπτοντας 7 περίπου εβδομάδες.

##### ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Βασικές έννοιες ειδικής μηχανολογίας. Η τεχνολογική εξέλιξη στις μεθόδους κατασκευής και τα δομικά μηχανήματα. Συστήματα μετάδοσης κίνησης, κινητήρες. Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα. Λειτουργική Ανάλυση και Κοστολόγηση Δραστηριοτήτων. Υπολογισμός αντιστάσεων, ταχύτητας κίνησης, αποδόσεων και ωραίου κόστους μηχανημάτων και συνδυασμών μηχανημάτων. Κοστολόγηση. Δομικές μηχανές και μέθοδοι κατασκευής (ΔΜ-ΜΚ): παρουσίαση βασικών εργασιών στο εργοτάξιο με παραδείγματα λειτουργικής ανάλυσης. Χωματουργικές εργασίες (εκσκαφή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση). Παραγωγή αδρανών (εξόρυξη, θραύση, διαλογή). Έργα σκυροδέματος (παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, ικριώματα, γέφυρες, προκατασκευή). Ασφαλτικά έργα (παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση, ανακύκλωση). Θεμελιώσεις και αντιστηρίξεις. Σήραγγες (διάτρηση, επένδυση).

## ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ & ΜΙΓΑΔΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

- Μιγαδικές συναρτήσεις: Μιγαδικοί αριθμοί και συναρτήσεις. Αναλυτικές συναρτήσεις - Συνθήκες Cauchy-Riemann. Ολοκλήρωμα μιγαδικής συνάρτησης. Θεώρημα Cauchy, Ολοκληρωτικοί τύποι Cauchy. Σειρές Taylor, σειρές Laurent. Θεωρία ολοκληρωτικών υπολοίπων. Εφαρμογές - σύμμορφες απεικονίσεις. Επίλυση προβλημάτων Dirichlet.

- Μερικές διαφορικές εξισώσεις: Σειρές Fourier, Συνοριακά Προβλήματα Βασικές Έννοιες των Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων. Εξισώσεις 1ης τάξης. Ταξινόμηση Εξισώσεων δευτέρας τάξης. Λύση D' Alembert της Κυματικής, Εξίσωση Laplace Εξίσωση Θερμότητας. Κυματική Εξίσωση, Τρισδιάστατα προβλήματα (Laplace-Θερμότητας-Κυματική). Σφαιρικές αρμονικές συναρτήσεις. Ολοκληρωτικοί Μετασχηματισμοί (Fourier, Laplace, Hankel).

## ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ

Περιγραφή της κίνησης κατά Lagrange και Euler (υλική χρονική παράγωγος, εφαρμογές από την υδροδυναμική, θεώρημα μεταφοράς Reynolds, διατήρηση της μάζας, εξίσωση συνέχειας). Στοιχειώδης θεωρία κυκλοφοριακής ροής (μέθοδος των χαρακτηριστικών γραμμών, κρουστικό κύμα, συνθήκη Rankine-Hugoniot). Αρχή διατήρησης της ορμής και στροφορμής (εξίσωση ποσότητας κίνησης). Θεωρία κυματισμών (κύματα σε ιδεατά ρευστά με ελεύθερη επιφάνεια, παλιρροϊκά κύματα, μη γραμμικά κύματα, τριχοειδή επιφανειακά κύματα). Πραγματικά ρευστά (εξισώσεις Navier – Stokes (έρπουσα ροή πραγματικού ρευστού, ροή σε πορώδη μέσα- νόμος Darcy, το στρωτό συνοριακό στρώμα). Αρχή διατήρησης της ενέργειας (εξίσωση θερμότητας, μονοδιάστατη διάδοση θερμότητας).

## ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Εισαγωγή. Ορισμός ρευστού. Βασικές ιδιότητες ρευστών. Υδροστατική. Πίεση σε σημείο. Υδροστατική πίεση. Δυνάμεις σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες. Άνωση. Κινηματική. Μέθοδοι Lagrange και Euler. Υλική παράγωγος. Γραμμές ροής - Τροχιές - Ακολουθίες. Παραμορφώσεις ρευστού στοιχείου. Στροβιλότητα. Δυναμική. Είδη δυνάμεων. Αρχές διατήρησης μάζας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας. Εξισώσεις συνέχειας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας για πεπερασμένο σταθερό όγκο αναφοράς. Μονοδιάστατη ανάλυση. Μονοδιάστατες εξισώσεις συνέχειας, ποσότητας κίνησης και ενέργειας. Πιεζομετρική γραμμή και γραμμή ενέργειας. Γενικές διαφορικές εξισώσεις συνέχειας και κίνησης (Navier - Stokes). Δυναμική και Ροϊκή συνάρτηση. Ιδεατά ρευστά. Εξισώσεις Euler. Εξίσωση Bernoulli. Αστρόβιλη ροή. Εξίσωση Laplace. Σπηλαίωση και αποκόλληση. Εκροή από οπές, θυροφράγματα και υπερχειλιστές. Πραγματικά ρευστά, αριθμός Reynolds. Στρωτή και τυρβώδης ροή. Δυναμική αντίσταση και άνωση. Ροή Couette και Poiseuille. Εξισώσεις Reynolds. Τυρβώδεις τάσεις. Ομοιότητα. Είδη ομοιότητας, βασικοί αδιάστατοι αριθμοί. Στοιχεία θεωρίας οριακού στρώματος. Διεξαγωγή πειραμάτων στο Εργαστήριο.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Α. Στοιχεία της Θεωρία Ελαστικότητας: Η τάση και η τροπή ως τανυστές, Ενέργεια παραμορφώσεων. Αστοχία των υλικών: Θεωρία πυκνότητας της στροφικής ενέργειας παραμορφώσεων (Mises), θεωρία μέγιστης διατμητικής τάσεως (Tresca), θεωρία εσωτερικής τριβής (Mohr - Coulomb). Η αστοχία των υλικών παρουσία ασυνεχειών: Συγκέντρωση και ένταση τάσεων. Τασικό πεδίο περίξ ασυνεχειών. Κυκλική οπή. Εγκοπές. Ρωγμές. Θεωρία Griffith. Ενεργειακές προσεγγίσεις. Άνοιγμα χειλέων ρωγμής (COD). Η πλαστική ζώνη περίξ ρωγμών. Στατικές φορτίσεις: Εφελκυσμός,

Διάτμηση, Θλίψη, Λυγισμός, Κάμψη, Στρέψη, Σκληρότητα. Ρεολογική συμπεριφορά των υλικών: Ερπυσμός, Χαλάρωση, Επανάταξη. Η επίδραση του χρόνου: Αστοχία λόγω κοπώσεως. Κρουστικές φορτίσεις.

B. Το πείραμα στην Αντοχή των Υλικών: Σχεδίαση και υλοποίηση πειράματος. Συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Σύνταξη αναφοράς πειράματος. Πειραματική μελέτη της μηχανικής συμπεριφοράς και αστοχίας των υλικών:

- 1) Εφελκυσμός μεταλλικών υλικών.
- 2) Θλίψη και λυγισμός μετάλλου και σκυροδέματος.
- 3) Τριαξονική καταπόνηση σκυροδέματος.
- 4) Κάμψη τριών και τεσσάρων σημείων δοκών από σκυρόδεμα.
- 5) Σκληρομέτρηση μεταλλικών υλικών.
- 6) Στρέψη μεταλλικών ράβδων.
- 7) Ερπυσμός, Χαλάρωση.
- 8) Μη καταστροφικός έλεγχος των υλικών με υπερήχους.
- 9) Κρούση-Κόπωση.
- 10) Θραύση παρουσία γεωμετρικών ασυνεχειών (Οπή-Ρωγμή).

## ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ - ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Η έννοια της πιθανότητας. Αξιωματική θεμελίωση. Υπό συνθήκη πιθανότητες. Ανεξάρτητα ενδεχόμενα. Συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών. Συναρτήσεις πιθανότητας και κατανομής. Παράμετροι κατανομών. Γεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Ειδικές διακριτές και συνεχείς κατανομές. Κεντρικό οριακό θεώρημα. Τυχαίο δείγμα και δειγματοληπτικές κατανομές. Εκτιμητική. Σημειακή εκτίμηση. Εκτίμηση παραμέτρων σε διάστημα. Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων. Έλεγχος προσαρμογής με κριτήριο  $\chi^2$ . Ανάλυση κατηγορικών δεδομένων. Απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.

## ΣΤΑΤΙΚΗ I

Εισαγωγή στη Στατική. Έννοια στερεού σχηματισμού και φορέα. Στήριξη φορέων. Φορτία. Εξισώσεις ισορροπίας. Ισοστατικοί σχηματισμοί. Στατική λειτουργία. Εξέταση της ισοστατικότητας ή υπερστατικότητας. Γεωμετρική αστάθεια και διερεύνησή της. Παραδοχές θεωρίας μικρών παραμορφώσεων. Εντατικά μεγέθη διατομών δοκών. Διαγράμματα ροπών, τεμνουσών και αξονικών για αμφιέρειστη δοκό, πρόβολο, δοκό Gerber. Τριαρθρωτικά πλαίσια και τόξα. Σχοινοεδής φορέας. Δικτυώματα. Φορείς με συστήματα ενισχύσεως. Έννοια της γραμμής επιρροής και γραμμής επιρροής αμφιέρειστης και αμφιπροέχουσας δοκού, δοκού Gerber, τριαρθρωτικού πλαισίου, τόξου, δικτυωμάτων. Ακραίες τιμές εντατικών μεγεθών για διάφορες μορφές κινητών φορέων. Στατικά και κινηματικά αποδεκτά συστήματα. Αρχή δυνατών έργων σε ραβδωτούς φορείς. Θεώρημα Betti-Maxwell. Θεώρημα μοναδιαίου φορτίου. Υπολογισμός παραμορφώσεων ισοστατικών φορέων.

#### 7.4.5. Μαθήματα 5ου Εξαμήνου

##### **ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι**

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).

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 και αστράγγιστη διατμητική αντοχή εδαφικού στοιχείου.

Εργαστήριο: Επίδειξη των βασικών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής.

##### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Βασικές γνώσεις της επιχειρησιακής έρευνας. Επιλεγμένες μέθοδοι βελτιστοποίησης συστημάτων και εφαρμογές, τόσο σε επίπεδο λήψης αποφάσεων όσο και σχεδιασμού, σε έργα πολιτικού μηχανικού.

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Η/Υ

Χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή για την επίλυση προβλημάτων Πολιτικού Μηχανικού. Γλώσσες Προγραμματισμού. Γλώσσα FORTRAN 90. Γενικά παραδείγματα. Προγράμματα με ειδικές μορφές εκτύπωσης. Προβλήματα γεωμετρικά και αλγεβρικά. Ολοκλήρωση, ελάχιστα τετράγωνα, σειρές Fourier. Πίνακες: αντιστροφή, ιδιοτιμές, γραμμικά συστήματα. Εφαρμογές στην οδοποιία. Εφαρμογές στην υδραυλική. Εφαρμογές στη στατική: διαγράμματα εντατικών μεγεθών, υπολογισμός παραμορφώσεων, γραμμές επιρροής, συνεχής δοκός, τοιχώματα. Παραδείγματα. Γραφικές απεικονίσεις.

## ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ

- **Εισαγωγή.** Γενικά. Είδη ροής. Βασικές εξισώσεις και χαρακτηριστικά της ροής. Οριακό στρώμα. Μέθοδοι ανάλυσης της ροής.
- **Κατανομές ταχύτητας ροής κοντά σε στερεό όριο.**
- **Θεωρητική ανάλυση της ροής σε σωλήνες υπό πίεση. Είσοδος σε σωλήνα, μήκος εισόδου και ομοιόμορφη ροή.**  
Εξίσωση Darcy-Weisbach. Συντελεστής τριβών. Κατανομές διατμητικών τάσεων και ταχυτήτων ροής σε στρωτή και τυρβώδη ροή. Επίδραση της τραχύτητας των τοιχωμάτων. Το διάγραμμα Moody. Εμπειρικές εξισώσεις. Τοπικές απώλειες ενέργειας και σημασία τους.
- **Πρακτικά προβλήματα ροής σε σωλήνες υπό πίεση.**  
Τύποι απλών προβλημάτων ροής. Προβλήματα ροής με μηχανολογικό εξοπλισμό. Συστήματα πολλαπλών σωλήνων. Σύνθετα προβλήματα ροής.
- **Ροή υπό πίεση σε αγωγούς μη κυκλικής διατομής.**  
Εξίσωση υπολογισμού γραμμικών απωλειών ενέργειας. Ροή μεταξύ δυο παράλληλων πλακών.

- **Εισαγωγή στη ροή με ελεύθερη επιφάνεια.**

Χαρακτηριστικά και βασικές εξισώσεις μόνιμης ροής.

- **Κρίσιμη ροή.** Ειδική ενέργεια και δύναμη. Υδραυλικό άλμα. Υπολογισμός κρίσιμου βάθους.

- **Ομοιόμορφη ροή.** Εξίσωση Manning. Υπολογισμός ομοιόμορφου βάθους.

- **Σχεδιασμός βέλτιστων διωρύγων.**

- **Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή.** Βασική εξίσωση, κατηγορίες λύσεων και μορφές της ελεύθερης επιφάνειας.

## ΟΔΟΠΟΪΑ Ι

Εισαγωγή. Μελέτη και πραγματοποίηση του οδικού έργου. Ισοκλινής και πολυγωνική της χάραξης. Ταχύτητα μελέτης, λειτουργική ταχύτητα V85, επιτρεπόμενη ταχύτητα. Στοιχεία μελέτης για την οριζοντιογραφία. Η ευθυγραμμία, το κυκλικό τόξο, το τόξο συναρμογής. Μορφές κλωθοειδούς. Στοιχεία μελέτης για τη μηκοτομή. Κατά μήκος κλίσεις. Κυρτές και κοίλες καμπύλες στη μηκοτομή. Η μηδενική γραμμή της χάραξης. Στοιχεία μελέτης για τις διατομές. Επικλίσεις. Μέθοδοι περιστροφής της διατομής. Κλίσεις οριογραμμών. Διαγράμματα οριογραμμών / επικλίσεων. Βασικά στοιχεία της διατομής των οδών. Διαμόρφωση διατομών. Κατάταξη των οδών. Τυπικές διατομές οδών. Διαπλατύνσεις. Ορατότητα για στάση. Ορατότητα για προσπέραση. Τα μήκη ορατότητας στον σχεδιασμό των οδών. Ορατότητα στην οριζοντιογραφία και τη μηκοτομή. Διαγράμματα ορατότητας.

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Φαινόμενα μεταφοράς στο υδάτινο περιβάλλον (μεταγωγή, μοριακή και τυρβώδης διάχυση, εξισώσεις μεταφοράς). Φυσικές, χημικές και βιοχημικές διεργασίες σε φυσικά συστήματα και σε αντιδραστήρες επεξεργασίας. Λειτουργικά χαρακτηριστικά αντιδραστήρων



(διακοπτόμενης λειτουργίας, συνεχούς ροής με πλήρη μίξη ή εμβολοειδή ροή). Μέθοδοι διάθεσης υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες (θάλασσα, ποτάμια), μελέτη της αφομοιωτικής ικανότητας των αποδεκτών και ποσοτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (αποξυγόνωση, ευτροφισμός, τοξικότητα, μικροβιακή μόλυνση). Βασικές αρχές σχεδιασμού και κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού και λυμάτων. Επαναχρησιμοποίηση λυμάτων και ιλύος με έμφαση στη γεωργική αξιοποίηση. Διαχείριση στερεών αποβλήτων: ποσότητες και χαρακτηριστικά, αποθήκευση, συλλογή και μεταφορά, ανακύκλωση και αξιοποίηση στερεών αποβλήτων, μέθοδοι επεξεργασίας-αξιοποίησης και τελικής διάθεσης (υγειονομική ταφή, κομποστοποίηση, θερμική επεξεργασία με ανάκτηση ενέργειας). Εισαγωγή στην ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση. Εξάσκηση σε εργαστηριακές μεθόδους.

#### **ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

- Αριθμητική ολοκλήρωση κατά Hermite και Gauss. Παρεμβολή Hermite. Ορθογώνια πολυώνυμα. Εκτιμήσεις σφάλματος. Αριθμητική ολοκλήρωση σε δύο διαστάσεις. Σύνθετοι τύποι αριθμητικής ολοκλήρωσης Τραπεζίου και Simpson. Διάφοροι τύποι αριθμητικής ολοκλήρωσης πάνω σε τρίγωνα.
- Αριθμητική επίλυση ολοκληρωτικών εξισώσεων με τους τύπους Τραπεζίου και Simpson. Αριθμητικές μέθοδοι επίλυσης μερικών διαφορικών εξισώσεων. Μέθοδοι των πεπερασμένων διαφορών. Μέθοδοι των πεπερασμένων στοιχείων. Εκτιμήσεις σφάλματος και ευστάθεια. Εφαρμογές: Προβλήματα Ελαστικότητας, Ροή Ρευστών, Διάδοση θερμότητας, Προβλήματα διήθησης, Κυματικά προβλήματα.

## ΣΤΑΤΙΚΗ II

Διαφορά ισοστατικών και υπερστατικών φορέων. Συμβιβαστό των παραμορφώσεων. Διατύπωση της μεθόδου των δυνάμεων. Υπολογισμός συντελεστών ευκαμψίας. Θερμοκρασιακές μεταβολές. Υποχωρήσεις στηρίξεων. Ελαστικές στηρίξεις. Εφαρμογές. Υπολογισμός παραμορφώσεων υπερστατικών φορέων. Έλεγχος επιλύσεων. Απλοί φορείς στο χώρο. Συμμετρικοί φορείς. Συμμετρικές και αντισυμμετρικές φορτίσεις. Βαθμός κινηματικής αοριστίας φορέων, επικόμβιες μετακινήσεις, εξέταση κινηματικής αοριστίας. Διατύπωση της μεθόδου των επικόμβιων μετακινήσεων. Αντιστοιχία με μέθοδο Δυνάμεων. Θεμελιώδεις επιλύσεις αμφίπακτης, μονόπακτης δοκού. Συντελεστές ακαμψίας. Εφαρμογές. Συμμετρικοί φορείς. Φορείς με λοξά μέλη. Εφαρμογές. Μέθοδος Cross, αμετάθετοι κόμβοι, μεταθετοί κόμβοι. Γραμμές επιρροής υπερστατικών φορέων. Αρχή Muller-Brosiau. Εφαρμογές σε συνεχείς δοκούς και πλαίσια.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγικές έννοιες (ορισμοί, ιστορικό, υδρολογικός κύκλος, υδρολογική πληροφορία, λεκάνη απορροής). Περιγραφή, ανάλυση και μέτρηση υδρολογικών διεργασιών (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, υδρολογικά ελλείμματα, επιφανειακή απορροή, υπόγεια νερά, εκμετάλλευση υδροφορέων). Πιθανοθεωρητικές και στατιστικές μέθοδοι στην τεχνική υδρολογία (πιθανοθεωρητική περιγραφή υδρολογικών διεργασιών, διακινδύνευση, τυπική στατιστική ανάλυση και πρόγνωση υδρολογικών μεταβλητών, στατιστική διερεύνηση συσχετισμού υδρολογικών μεταβλητών, βελτίωση της υδρολογικής πληροφορίας). Υπολογιστικές μέθοδοι στην τεχνική υδρολογία (υδρογράφημα πλημμύρας, γραμμικές λεκάνες, μοναδιαίο υδρογράφημα, διόδευση πλημμύρας, εισαγωγή στα μοντέλα προσομοίωσης λεκανών απορροής).

#### 7.4.6. Μαθήματα 6ου Εξαμήνου

##### **ΑΣΤΙΚΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Εισαγωγή στις υδρεύσεις. Ποιότητα νερού ύδρευσης. Ανάγκες σε νερό. Έργα σύλληψης και υδροληψίας. Ειδική αναφορά: έργα ύδρευσης μείζονος περιοχής Αθηνών. Εξωτερικό υδραγωγείο: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, έργα μεταφοράς, αγωγοί και τεχνικά έργα, καταθλιπτικοί αγωγοί και αντλιοστάσια, δεξαμενές. Εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, πιεζομετρικές ζώνες, χρήση μειωτών πίεσης, έλεγχος ελάχιστης πίεσης. Μαθηματικό μοντέλο δικτύου ύδρευσης: σχηματική διάταξη, παροχές εξόδου, υπολογισμοί. Τυπικά δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων: παροχές υπολογισμού, γενική διάταξη, υδραυλικοί υπολογισμοί, τεχνολογία αγωγών, θέματα ποιότητας λυμάτων.

##### **ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ II**

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

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΣΙΔΗΡΟΠΑΓΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

- Σκυρόδεμα (Εισαγωγή, Σύνθεση, παραγωγή, έλεγχοι ποιότητας και εφαρμογή. Συμπεριφορά σκυροδέματος: ρηγμάτωση, (μονο-, δι-,) τριαξονική συμπεριφορά. Το διάγραμμα σ-ε του υλικού. Στατιστική διασπορά. Ερπυσμός, συστολή ξηράνσεως, κλπ.), Χάλυβας (Μηχανικά χαρακτηριστικά και τεχνικά στοιχεία χάλυβα), Αλληλεπίδραση σκυροδέματος-χάλυβα (συνάφεια).

Εργαστήριο: Σκυροδέτηση, έλεγχος εργασιμότητας, δοκιμές θλίψης και έμμεσου εφελκυσμού. Μηχανικές ιδιότητες χάλυβα. Δοκιμές συνάφειας.

- Οπλισμένο σκυρόδεμα Γραμμικά στοιχεία: Γραμμικά ελαστική δοκός. Δοκός από Ο.Σ. Οριακές καταστάσεις (Λειτουργικότητα και κατάσταση αστοχίας). Καμπτοδιατμητική επιπόνηση και επίδραση αξονικού φορτίου.

Εργαστήριο: Δοκοί με και χωρίς συνδετήρες, δοκιμές σε καμπτοδιατμητική επιπόνηση με και χωρίς την επίδραση αξονικού φορτίου.

- Εισαγωγή στο προεντεταμένο σκυρόδεμα.

## ΟΔΟΠΟΙΑ II

Χωματοουργικά έργα οδών. Υπολογισμός των χωματισμών. Καθορισμός των επιφανειών. Καθορισμός των όγκων των χωματισμών. Μέθοδοι των εφαρμοστέων μηκών και των μέσων επιφανειών. Πίνακας χωματισμών. Διάγραμμα κίνησης εκχωμάτων. Γραμμές διανομής. Καθορισμός της ευνοϊκότερης γραμμής διανομής. Υπολογισμός μέσης απόστασης και δαπάνης μεταφοράς εκχωμάτων. Αρχές σχεδιασμού οδοστρωμάτων και τύποι οδοστρωμάτων. Κατάταξη εδαφών. Φορτία κυκλοφορίας. Υλικά και κατασκευή των στρώσεων ευκάμπτων οδοστρωμάτων. Στοιχεία Κυκλοφοριακής Τεχνικής. Στοιχεία διαμόρφωσης ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων. Κυριότεροι τύποι κόμβων. Χάραξη της οδού στον χώρο. Βασικές

αρχές για τον σχεδιασμό της οριζοντιογραφίας, της μηκοτομής και του συνδυασμού οριζοντιογραφίας και μηκοτομής.

### **ΣΤΑΤΙΚΗ ΙΙΙ**

Η μέθοδος στιβαρότητας και η εφαρμογή της στην ανάλυση ραβδωτών φορέων. Διανύσματα ακραίων δράσεων και ακραίων μετατοπίσεων. Μητρώα μετασχηματισμού. Μητρώο στιβαρότητας στοιχείου δικτυώματος (σε δύο και τρεις διαστάσεις), στοιχείου πλαισίου (σε δύο και τρεις διαστάσεις) και στοιχείου εσχάρας σε τοπικό και καθολικό σύστημα αξόνων. Ισοδύναμες επικόμβιες δράσεις. Μόρφωση των μητρώων επικόμβιων φορτίων, επικόμβιων μετατοπίσεων και ολικού μητρώου στιβαρότητας του φορέα. Στήριξη του φορέα. Κεκλιμένες στηρίξεις. Εσωτερικές ελευθερώσεις. Υπολογισμός επικόμβιων μετατοπίσεων του φορέα και ακραίων δράσεων των στοιχείων. Στοιχεία με μεταβλητή διατομή. Προσομοίωση πεπερασμένων στερεών κόμβων. Στατική συμπύκνωση. Μέθοδος υποφορέων. Προγραμματισμός της μεθόδου στιβαρότητας σε H/Y.

### **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Εισαγωγή στα Συστήματα Μεταφορών - Δραστηριοτήτων. Χρήσεις γης. Προσιτότητα. Χαρακτηριστικά του συστήματος, η διαδικασία σχεδιασμού των 4 βημάτων. Ανάλυση μεταφορικής ζήτησης: ατομική και συνολική ζήτηση, οικονομική θεώρηση. Ανάλυση της προσφοράς μεταφορικής υποδομής: βασικές έννοιες κόστους, οικονομικός σχεδιασμός. Εξισορρόπηση μεταφορικών δικτύων: εξισορρόπηση προσφοράς-ζήτησης, εύρεση της ισορροπίας του συστήματος. Μεταφορικά μοντέλα και μέθοδοι προσομοίωσης: γραμμική παλινδρόμηση, πιθανοτικά μοντέλα επιλογής, καταμερισμός της ζήτησης στο δίκτυο. Συλλογή, ανάλυση στοιχείων και προσαρμογή μοντέλων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Εισαγωγή. Τεχνική Γεωλογία και Γεωτεχνική Μηχανική. Ιδιότητες του γεωλογικού υλικού. Το πέτρωμα ως ασυνεχές μέσο, Βραχομάζα. Γεωτεχνική ταξινόμηση πετρωμάτων και βραχομάζας. Έρευνα πεδίου. Γεωλογικά θέματα σε βελτιώσεις των ιδιοτήτων του γεωλογικού υλικού. Γεωλογικά θέματα θεμελιώσεων. Γεωλογία σηράγγων και υπογείων έργων. Γεωλογία φραγμάτων και ταμιευτήρων. Ευστάθεια βραχωδών πρανών. Γεωλογικά θέματα σε χωματουργικά έργα και υλικά κατασκευών. Θέματα Γεωλογίας Ελλάδος σε σχέση με τη μελέτη και κατασκευή Τεχνικών Έργων. Γεωλογικά θέματα στη διάθεση αποβλήτων.

#### 7.4.7. Μαθήματα 7ου Εξαμήνου

##### ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

- Βασικές έννοιες Τεχνικής Σεισμολογίας: Γέννεση σεισμών - Καταγραφή σεισμών - Σεισμομετρία - Σεισμικά κύματα - Επιταχυνσιογραφήματα - Βασικές αρχές μελέτης σεισμικής επικινδυνότητας.
- Ελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Εξίσωση κίνησης - Φάσμα απόκρισης - Επιρροή εδαφικών συνθηκών στη σεισμική συμπεριφορά - Μονώροφος ελαστικός σχηματισμός με στροφή.
- Ανελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Πλαστιμότητα - Συντελεστής συμπεριφοράς - Φάσμα σχεδιασμού - Αντισεισμικός σχεδιασμός με τη μέθοδο των δυνάμεων.
- Σεισμική απόκριση πολυβαθμίων συστημάτων: Ανάλυση σε ιδιομορφές - Δυναμική φασματική μέθοδος - Απλοποιημένη φασματική μέθοδος - Σεισμική απόκριση συνεχών συστημάτων.
- Βασικές αρχές Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού και Ευρωκώδικα 8: Σεισμικά φορτία σχεδιασμού - Ικανοτοκός σχεδιασμός - Αρχές σωστού αντισεισμικού σχεδιασμού.
- Επίδειξη δυναμικής συμπεριφοράς σε μοντέλα.

##### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Νομοθετικό & κανονιστικό πλαίσιο διαχείρισης τεχνικών έργων. Σχετικά «βιβλία γνώσης» και πρότυπα. Οργάνωση για την υλοποίηση έργων. Μέθοδοι χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού για το σχεδιασμό, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των έργων. Προγραμματισμός μέσων παραγωγής. Μέθοδοι επιτάχυνσης έργων. Κόστος έργων και οικονομικός προγραμματισμός (πραγματικό – συμβατικό κόστος). Ανάλυση έργου σε επίπεδα ελέγχου (WBS, PBS, OBS). Αναλυτικά τιμολόγια, σύνταξη πιστοποιήσεων, λογαριασμών,

ΑΠΕ, ΠΚΝΤΜ και αναθεωρήσεων. Μέθοδοι ελέγχου της πορείας υλοποίησης των έργων. Παρακολούθηση της προόδου υλοποίησης του φυσικού αντικειμένου. Δείκτες χρονικής και οικονομικής παρακολούθησης. Διασφάλιση & διαχείριση της ποιότητας στα τεχνικά έργα. Προγράμματα ποιότητας (ΠΠΕ), ISO 9000. Διαχείριση της υγείας και της ασφάλειας στα τεχνικά έργα.

### **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ**

Ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές, τρόποι διαμόρφωσης τους. Αποκατάσταση, συντήρηση και ενίσχυση παραδοσιακών κατασκευών. Εξελιγμένες κατασκευαστικές μέθοδοι (προκατασκευή, χωροδικτυώματα).

### **ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Εισαγωγή στη θαλάσσια υδραυλική. Κυματισμοί: γένεση ανεμογενών κυμάτων, μετρήσεις στη φύση, μαθηματικοί και πραγματικοί κυματισμοί. Θεωρίες κύματος απειροστού και πεπερασμένου ύψους. Ανάλυση καταγραφών κυματισμών: παράμετροι περιγραφής, κατανομές υψών κύματος. Επιδράσεις πυθμένα: παραμορφώσεις διατομής, θραύση, διάθλαση. Επιδράσεις μετώπου: ανάκλαση, περίθλαση. Πιέσεις στάσιμου και θραυομένου κύματος σε κατακόρυφο μέτωπο. Ρόλος και τύποι λιμένων. Μεγέθη σχεδιασμού λιμενικών έργων. Το πλοίο. Γενική διάταξη λιμενικών έργων. Δίαυλοι, είσοδος λιμένος, επιφάνεια ελιγμών. Νηοδόχοι, προβλήτες. Εξωτερικά λιμενικά έργα: τύποι-λειτουργία. Υπολογισμός κυματοθραυστών με πρηνή. Έργα κατακόρυφου μετώπου: υπολογισμός σε στάσιμο ή θραυόμενο κυματισμό. Υπολογισμός κρηπιδοτοίχου. Εξοπλισμός κρηπιδωμάτων. Οργάνωση χερσαίου χώρου λιμενικού σταθμού γενικού φορτίου. Υπόστεγα και λοιπές εγκαταστάσεις.



## ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Γενικές αρχές σχεδιασμού των θεμελιώσεων. Αβαθείς θεμελιώσεις: Φέρουσα ικανότητα υπό κεντρική κατακόρυφη και υπό έκκεντρη κεκλιμένη φόρτιση. Αρχές υπολογισμού των καθιζήσεων. Πιέσεις επαφής, καθιζήσεις συνεκτικών και μη συνεκτικών εδαφών, επιτρεπόμενες καθιζήσεις έργων. Εφαρμογές των επί τόπου δοκιμών στον σχεδιασμό αβαθών θεμελιώσεων. Υπολογισμός επιφανειακών θεμελιώσεων: μεμονωμένα πέδιλα, συνθεμελιώσεις, πεδιλοδοκοί - εσχάρες πεδιλοδοκών - γενικές κοιτοστρώσεις. Βαθιές θεμελιώσεις δια πασσάλων: Κατασκευαστικά θέματα, υπολογισμός οριακών φορτίων σε συνεκτικά και μη συνεκτικά εδάφη, εκτίμηση των καθιζήσεων. Συντελεστές ασφαλείας - αρχές σχεδιασμού κατά τον Ευρωκώδικα EC-7. Παρασιτικές φορτίσεις, οριζόντιες φορτίσεις, ομάδες πασσάλων. Επιλογή του τύπου θεμελιώσεως.

## ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΑ

Σχεδιασμός χώρων και κτιρίων ειδικών χρήσεων (π.χ. κτίρια γραφείων, σταθμοί μαζικών μέσων μεταφοράς, χώροι έρευνας, βιομηχανικοί χώροι, αποθήκες κ.λπ.). Ανάλυση λειτουργιών, προσδιορισμός εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, ανάλυση και ανάπτυξη κριτηρίων σχεδιασμού χώρων (ανθρωπομετρικά, δομικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά κ.λπ. κριτήρια). Δομή, κατασκευή και ένταξη του χώρου στον περιβάλλοντα χώρο. Χρήση Η/Υ στην ανάλυση των κριτηρίων με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό.

## ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΡΟΗ

- Θεωρία κυκλοφοριακής ροής. Χαρακτηριστικά μεγέθη της κυκλοφορίας. Χρήση στατιστικών κατανομών στην περιγραφή των παραμέτρων της κυκλοφορίας. Σχέσεις μεταξύ κυκλοφοριακού φόρτου, ταχύτητας και πυκνότητας κυκλοφορίας.

- Κυκλοφοριακή ικανότητα και στάθμη εξυπηρέτησης. Αρχές. Παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα. Υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας και στάθμη εξυπηρέτησης σε υπεραστικές οδούς δύο και τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση καθώς και σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων συνολικά.
- Γενικές αρχές κυκλοφοριακών ερευνών και μετρήσεων. Στοιχεία δειγματοληψίας. Μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων, καθυστερήσεων και ταχυτήτων. Μέθοδος του κινούμενου παρατηρητή.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Αντικείμενο του μαθήματος είναι ο εργαστηριακός προσδιορισμός των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την εδαφική συμπεριφορά. Η εκτέλεση των κυριότερων δοκιμών της εδαφομηχανικής στο εργαστήριο γίνεται από τους σπουδαστές. Στις δοκιμές περιλαμβάνονται: Χαρακτηρισμός και ταξινόμηση τυπικών εδαφικών υλικών, μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών τους και των ορίων Atterberg ( $e$ ,  $w(\%)$ ,  $\gamma_s$ ,  $\gamma_d$ ,  $LL$ ,  $PL$ ). Προσδιορισμός της κοκκομετρικής διαβάθμισης άμμου και αργίλου. Μέτρηση της διαπερατότητας άμμου και προσομοίωση του φαινομένου της υδραυλικής υποσκαφής. Υπολογισμός των χαρακτηριστικών στερεοποίησης και συμπίεστότητας αργίλου ( $E_s$ ,  $c_c$ ,  $c_s$ ,  $c_v$ ) με τη συσκευή του συμπίεσομέτρου. Υπολογισμός των χαρακτηριστικών αντοχής πυκνής και χαλαρής άμμου με τη συσκευή απευθείας διάτμησης. Χρήση τριαξονικής συσκευής για τον προσδιορισμό των παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας αργίλου (δοκιμές τριαξονικής θλίψης υπό συνθήκες ελεύθερης και εμποδιζόμενης στράγγισης). Σύγκριση εργαστηριακών με επί τόπου δοκιμές και μετρήσεις. Διατμητική αντοχή άμμων/αργίλων-θεωρία κρίσιμης κατάστασης. Χρήση εργαστηριακών εδαφικών παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας σε πρακτικές εφαρμογές.

## ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ I

Εφαρμογές σιδηρών κατασκευών, παραγωγή προϊόντων χάλυβα, μηχανικές ιδιότητες χαλύβων, οριακές καταστάσεις, συντελεστές ασφαλείας, συνδυασμοί δράσεων, κατάταξη διατομών, έλεγχοι διατομών (εφελκυσμός, θλίψη, διάτμηση, κάμψη), ελαστική και πλαστική ανάλυση, διάτμηση κοχλιών, καμπτικός λυγισμός, στοιχεία μονώροφων κτιρίων (χαλυβδόφυλλα, τεγίδες, δοκοί, δικτυώματα, υποστυλώματα), δράσεις σε κτίρια, μόρφωση, ανάλυση και διαστασιολόγηση βιομηχανικών κτιρίων, εργαστηριακό μάθημα.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Κοχλιώσεις - συναρμολόγηση κόμβων δοκού υποστυλώματος, υπολογισμός προεντάσεων σε κοχλίες και δοκιμές φορτίσεως.
2. Προσδιορισμός κρίσιμου φορτίου πλευρικού λυγισμού σε δοκό.
3. Μέτρα επιφανειακής προστασίας μεταλλικών διατομών.

## ΣΙΔΗΡΟΠΑΓΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Εισαγωγή. Οριακές καταστάσεις σχεδιασμού. Οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας. Σχεδιασμός έναντι ορθής εντάσεως: παραδοχές, συμπεριφορά υλικών. Ορθογωνικές διατομές. Κεντρικός εφελκυσμός. Προέχουσα κάμψη, διαγράμματα και πίνακες CEB. Προέχουσα θλίψη. Υποστυλώματα, διαγράμματα αλληλεπιδράσεως. Διαξονική ένταση. Πλακοδοκός, αναλυτικός υπολογισμός, πίνακες. Υπολογισμός αγκυρώσεων, συνάφεια, είδη αγκυρώσεων, βασικό μήκος αγκυρώσεως. Επιμηκύνσεις ράβδων. Σχεδιασμός έναντι τέμνουσας. Διάτμηση παρουσία σεισμού. Σχεδιασμός έναντι ροπής στρέψεως. Έλεγχος έναντι ρηγματώσεως. Στατικά προσομοιώματα φορέων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Λεπτομέρειες οπλίσεως, ελάχιστες επικαλύψεις, αποστάσεις ράβδων, επιτρεπόμενες καμπυλότητες. Ελάχιστες απαιτήσεις ανά δομικό στοιχείο (διαστάσεις, διαμήκεις και εγκάρσιοι οπλισμοί). Εργαστηριακές

ασκήσεις (παραγωγή - όπλιση - διάστρωση σκυροδέματος, αγκυρώσεις).

#### **ΣΤΑΤΙΚΗ IV**

Δυναμικά φορτία. Ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις μονοβαθμίων συστημάτων. Απόσβεση. Γενικευμένα μονοβάθμια συστήματα. Προσομοίωση και ανάλυση κατασκευών πολιτικού μηχανικού με ένα βαθμό ελευθερίας κινήσεως. Ελεύθερες και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις πολυβαθμίων συστημάτων. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων για τη δυναμική ανάλυση ραβδωτών φορέων. Ιδιομορφική ανάλυση. Αριθμητική ολοκλήρωση των εξισώσεων κινήσεως και προγραμματισμός της μεθόδου στον Η/Υ. Προσεγγιστική δυναμική ανάλυση (Μέθοδος Rayleigh). Αριθμητικές μέθοδοι υπολογισμού ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών ταλαντώσεως. Απόσβεση πολυβαθμίων συστημάτων. Συμπεριφορά των πολυβαθμίων συστημάτων για κίνηση των στηρίξεων. Εφαρμογές σε κατασκευές πολιτικού μηχανικού. Δυναμική ανάλυση πολυώροφων κτιρίων.

#### **ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ**

Εισαγωγή. Μέθοδοι ανάλυσης. Εξισώσεις συνεχείας, ποσότητας κίνησης, ενέργειας. Επισκόπηση θεωρίας κρίσιμης ροής. Εφαρμογές, παραδείγματα. Ομοιόμορφη ροή. Υδραυλικός σχεδιασμός, επενδεδυμένων και ανεπένδυτων αγωγών για ομοιόμορφη ροή.

Υδραυλικά βέλτιστη διατομή. Ανομοιόμορφη βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Ταξινόμηση καμπυλών. Ποιοτική ανάλυση, διατομές ελέγχου. Ποσοτική ανάλυση. Υπολογισμός μηκοτομής ελεύθερης επιφάνειας σε τεχνητούς και φυσικούς αγωγούς. Εκροή από δεξαμενή.

Σύνθετα προβλήματα. Υδραυλικό άλμα. Είδη και χαρακτηριστικά άλματος. Τοποθέτηση και έλεγχος άλματος. Καταστροφή ενέργειας.

Λεκάνες ηρεμίσσεως. Ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. Υπερχειλιστές λεπτής και ευρείας στέψης. Πλευρικοί υπερχειλιστές. Εκχειλιστές φραγμάτων.

Θυροφράγματα. Αναβαθμοί ελεύθερης πτώσης κλπ. Σχεδιασμός συναρμογών σε υποκρίσιμη ροή. Καμπύλες και συναρμογές σε υπερκρίσιμη ροή, λοξά υδραυλικά άλματα. Βάθρα γεφυρών. Οχετοί. Συμβολές και διακλαδώσεις αγωγών. Χωρικά μεταβαλλόμενη ροή. Μη Μόνιμη Ροή. Βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Εξισώσεις St. Venant. Σχέση στάθμης-παροχής στη μη μόνιμη ροή. Διόδευση πλημμύρας, υδρολογικές μέθοδοι (Muskingum, κ.α.). Στοιχεία μεταφοράς φερτών υλών.

#### 7.4.8. Μαθήματα 8ου Εξαμήνου

##### ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Εισαγωγή στην Ακτομηχανική. Η Ακτομηχανική και το πεδίο της. Παράκτιοι κυματογενείς μηχανισμοί. Θραύση κυμάτων. Θεωρία τάσεως ακτινοβολίας. Κυματογενή ρεύματα. Θαλάσσια ιζήματα, δειγματοληψία, στατιστικές παράμετροι. Κίνηση ιζήματος. Διατμητική 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. 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. Εισαγωγή στα έργα προστασίας ακτής. Έργα παράλληλα στην ακτογραμμή. Έργα κάθετα στην ακτογραμμή. Αναπλήρωση ακτής.

##### ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η έννοια της αλληλεπίδρασης εδάφους – θεμελίου - κατασκευής, παραδείγματα εφαρμογών σε θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις, υπόγεια έργα. Το άκαμπτο θεμέλιο σε ελαστικό συνεχές μέσον. Σεισμική αλληλεπίδραση εδάφους--κατασκευής. Δοκός και πλάκα επί εδάφους υπό την επιβολή εξωτερικού φορτίου. Θεμελίωση υποβαλλόμενη σε συγκεντρωμένη εδαφική παραμόρφωση. Πάσσαλος σε εγκάρσια φόρτιση. Πάσσαλος σε κατακόρυφη φόρτιση. Αλληλεπίδραση εδάφους-σήραγγας.

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ενεργειακά θεωρήματα. Αρχή Δυνατών Έργων. Αρχή Στάσιμης Ολικής Δυναμικής Ενέργειας. Μέθοδοι Rayleigh - Ritz, Galerkin. Γενική διατύπωση του μητρώου στιβαρότητας πεπερασμένου στοιχείου. Συναρτήσεις σχήματος ραβδωτού στοιχείου στο επίπεδο και στον χώρο. Μόρφωση μητρώου στιβαρότητας στοιχείου επίπεδης έντασης και επίπεδης παραμόρφωσης. Τριγωνικά και ορθογωνικά πεπερασμένα στοιχεία. Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Συναρτήσεις σχήματος, μετασχηματισμοί συστημάτων συντεταγμένων, αριθμητική ολοκλήρωση. Τετραπλευρικά στοιχεία επίπεδης έντασης και επίπεδης παραμόρφωσης, αξονοσυμμετρικά στοιχεία. Χωρικά εξαεδρικά και τετραεδρικά ισοπαραμετρικά στοιχεία. Κριτήρια επιλογής των συναρτήσεων σχήματος, έλεγχος συρραφής. Κανόνες ορθής διακριτοποίησης. Έλεγχος ακρίβειας αποτελεσμάτων, προϋποθέσεις σύγκλισης, έλεγχος σφαλμάτων. Προγραμματισμός της μεθόδου σε Η/Υ. Εφαρμογές στην ανάλυση τοιχίων, φραγμάτων και κτηρίων σύμφωνα με τον αντισεισμικό κανονισμό.

## ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 1

- Ελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Εξίσωση κίνησης - Ελεύθερες ταλαντώσεις – Απόσβεση – Σεισμική απόκριση - Φάσμα απόκρισης – Μορφές απεικόνισης φασμάτων - Επιρροή εδαφικών συνθηκών στη σεισμική συμπεριφορά.
- Ανελαστική σεισμική απόκριση μονοβαθμίων συστημάτων: Πλαστιμότητα - Συντελεστής συμπεριφοράς – Υπεραντοχή – Σχέσεις  $q_d$ - $\mu$  – Ανελαστικό φάσμα απόκρισης - Φάσμα σχεδιασμού – Αντισεισμικός σχεδιασμός με τη μέθοδο των δυνάμεων.
- Σεισμική απόκριση πολυβαθμίων συστημάτων: Ανάλυση σε ιδιομορφές - Δυναμική φασματική μέθοδος - Απλοποιημένη φασματική μέθοδος - Σεισμική απόκριση συνεχών συστημάτων.

- Βασικές αρχές Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού και Ευρωκώδικα 8: Σεισμικά φορτία σχεδιασμού - Ικανοτοκός σχεδιασμός.
- Επίδειξη δυναμικής συμπεριφοράς σε μοντέλα.

## ΑΣΤΙΚΑ ΟΔΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Εισαγωγή στα αστικά συστήματα μεταφορών. Ιεράρχηση, πρότυπα, μορφή και αποστάσεις αστικών οδικών δικτύων. Κυκλοφοριακή ικανότητα κόμβων. Μέθοδος ΗΠΑ και Μ. Βρετανίας. Σηματοδότηση. Προϋποθέσεις σηματοδότησης. Βελτιστοποίηση σηματοδότησης μεμονωμένου κόμβου. Καθυστερήσεις. Ουρές. Συντονισμένη σηματοδότηση αρτηρίας. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση οδών. Στάθμευση. Χαρακτηριστικά. Υπολογισμός αναγκών. Σχεδιασμός, κατασκευή και λειτουργία χώρων στάθμευσης. Έρευνες και μελέτες στάθμευσης. Αξιολόγηση δημιουργίας σταθμών αυτοκινήτων.

## ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

- **Εύκαμπτες αντιστηρίξεις και αγκυρώσεις:** Γενική ανασκόπηση. Οριζόντιες εδαφικές ωθήσεις για συνεκτικά και μη-συνεκτά εδάφη, υπό διάφορες συνθήκες στράγγισης και ροής. Αυτοευσταθή πετάσματα (χωρίς αγκύρωση). Εύκαμπτα πετάσματα με αγκύρωση της κεφαλής. Πετάσματα με πολλαπλές αγκυρώσεις. Κατασκευή και διαστασιολόγηση αγκυρίων. Έλεγχοι ολικής ευστάθειας πετάσματος - αγκυρίων - εδάφους.
- **Βελτίωση και ενίσχυση εδαφών:** Γενική επισκόπηση και περιγραφή των συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων. Βελτίωση αργιλικών εδαφών με προφόρτιση. Υπολογισμός της διατμητικής αντοχής και της συμπίεστικότητας του προφορτισμένου εδάφους για διαφορετικές περιπτώσεις φορτίου προφόρτισης. Χρησιμοποίηση στραγγιστηρίων για ταχύτερη εκτόνωση των υδατικών υπερπίεσεων - μεθοδολογία διαστασιολόγησης. Ενίσχυση εδαφών με χρήση



χαλικοπασσάλων (αιχμής ή τριβής). Μεθοδολογίες κατασκευής. Φέρουσα ικανότητα και καθιζήσεις μεμονωμένου χαλικοπασσάλου. Ισοδύναμη διατμητική αντοχή και καθίζηση ομάδας χαλικοπασσάλων.

• **Ασκήσεις υπαίθρου:** Δύο επισκέψεις σε εργοτάξια εντός Αθηνών και μία (3-ήμερη) εκπαιδευτική εκδρομή σε εργοτάξια εκτός Λεκανοπεδίου Αθηνών.

## ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ

Η σύγχρονη πόλη: Χωρική και κοινωνικοοικονομική αναδιάρθρωση. Κοινωνική συνοχή. Η Ευρωπαϊκή δυναμική. Πόλη – περιφέρεια: νέοι συσχετισμοί, νέες γεωγραφίες. Μέθοδοι και τεχνικές για το χωρικό σχεδιασμό. Σχεδιασμός και βιώσιμη ανάπτυξη. Αναπλάσεις, εξευγενισμός, πολιτισμικές δραστηριότητες. Μεγάλα έργα, δίκτυα υποδομών. Σχεδιασμός μεταφορών στην πόλη, Περιβαλλοντικές συνιστώσες. Οι προκλήσεις για την ελληνική πόλη. Παραδείγματα. Ασκήσεις: Σύνταξη έκθεσης (κείμενο, σχέδια, χάρτες, κλπ.) σε επιλεγμένες περιοχές.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΦΥΡΟΠΟΪΑ

Εισαγωγή. Πεδίο γνώσεων. Προετοιμασία μελέτης, απαιτούμενες πληροφορίες και στοιχεία. Γενικά χαρακτηριστικά γεφυρών. Ονοματολογία. Λεπτομέρειες ανωδομής. Στατικά συστήματα γεφυρών. Γενική διάταξη. Μόρφωση βάθρων και πτερυγοτοιχών. Καθορισμός ανοίγματος. Υδραυλικοί υπολογισμοί. Κανονισμοί φορτίσεων, βάσεις υπολογισμού. Φορείς γεφυρών. Μόρφωση και μέθοδοι υπολογισμού, φορέων γεφυρών. Γέφυρες μορφής πλάκας, εσχάρες πλακοδοκών, κιβωτοειδείς φορείς. Τρόποι εδράσεως, υπολογισμός εφεδράνων. Μόρφωση και υπολογισμός μεσοβάθρων και ακροβάθρων. Θεμελιώσεις γεφυρών. Αντισεισμικός υπολογισμός.

Ανθεκτικότητα γεφυρών. Μέθοδοι κατασκευής γεφυρών. Ειδικά θέματα μελέτης σχετιζόμενα με τη μέθοδο κατασκευής.

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

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.

### **ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Εισαγωγή, περιοχές εφαρμογής, σύγκριση κατασκευών από διάφορα υλικά. Δομή, ιδιότητες, υγρασία του ξύλου. Βασικά μηχανικά χαρακτηριστικά. Η δομική ξυλεία. Βάσεις του υπολογισμού, αντοχές, δράσεις, συνδυασμοί δράσεων. Υπολογισμός ξύλινων κατασκευών. Συνδέσεις, διαμόρφωση και σχεδιασμός συνδέσεων, ηλώσεις, κοχλιώσεις, συγκολλήσεις. Στέγες. Υπολογισμός πλαισίων. Ικριώματα, ξυλότυποι. Γέφυρες. Θεμελιώσεις. Ανθεκτικότητα. Αντισεισμικός σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών. Το ξύλο σε πυρκαγιά. Αποτίμηση σεισμικών βλαβών. Αποκατάσταση βλαβών.

### **ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ**

Γενικές απαιτήσεις. Ορισμοί. Είδη οδοστρωμάτων. Επιπόνηση οδοστρωμάτων. Κυκλοφορία οχημάτων. Κλίμα. Αναλυτικός / θεωρητικός υπολογισμός πάχους οδοστρωμάτων. Εμπειρικές μέθοδοι υπολογισμού οδοστρωμάτων. Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικών. Ασφαλτος/ασφαλτομίγματα. Ασύνδετα υλικά οδοστρωσίας και εδαφικά υλικά. Σταθεροποιημένα/κατεργασμένα υλικά. Ημι-άκαμπτα (ημι-εύκαμπτα) οδοστρώματα. Γενικές αρχές συντήρησης - διαχείρισης οδοστρωμάτων.

## ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Εισαγωγή. Γενική περιγραφή της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Μέθοδος των Μετατοπίσεων. Επίπεδοι Φορείς. Τρισδιάστατη Εντατική Κατάσταση και Συμμετρικά Σώματα εκ Περιστροφής. Γενικές Οικογένειες Στοιχείων και Ισοπαραμετρικά Στοιχεία. Γενίκευση της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Μέθοδος των Σταθμικών υπολοίπων (Μέθοδοι των Μεταβολών, Μέθοδος Rayleigh-Ritz). Θερμοκρασιακά και Ρευστομηχανικά Προβλήματα Πεδίων. Ελαστοδυναμικά Προβλήματα Πεδίων (στατική και δυναμική συμπεριφορά). Ασυμπίεστα και Μη-Νευτωνικά Υλικά (Εφαρμογή στην προσομοίωση κατασκευαστικών προβλημάτων). Μέθοδοι για την Επίλυση Μεγάλων Συστημάτων με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Προ-επεξεργασία και Μετα-επεξεργασία των Δεδομένων και άλλες τεχνικές. Τα Σφάλματα στη Μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων.

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

**Ενότητα I Θεωρητικό Υπόβαθρο & Εργαλεία:** Ανάπτυξη και Περιβάλλον, Βιώσιμη Ανάπτυξη και Κριτικές Θεωρήσεις, Περιβαλλοντικές & Αναπτυξιακές Πολιτικές, Διαχειριστικά και Τεχνολογικά Εργαλεία.

**Ενότητα II Θεματικές Υποπεριοχές-(Cases):** Παγκόσμια κλιματική αλλαγή, Διαχείριση αποβλήτων-εξοικονόμηση-ανακύκλωση-αξιοποίηση, Φιλικά για το περιβάλλον μέσα ψύξης-κλιματισμού, Λιγνίτης, φυσικό αέριο και εναλλακτικές μορφές ενέργειας-Τεχνολογική και περιβαλλοντική προσέγγιση, Υδατικοί πόροι και περιβάλλον, Το περιβάλλον ως οικονομική δραστηριότητα: Μία δεύτερη ζωή για πρώην βιομηχανικούς χώρους (Λαύριο), Ο ρόλος της Δικαιοσύνης στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης.

**Ενότητα III:** Ο ρόλος του Μηχανικού στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης.

## ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ

Προβλήματα στο επίπεδο, σε καρτεσιανές και πολικές συντεταγμένες. Τασική συνάρτηση Airy. Προβλήματα συγκέντρωσης τάσεων. Το πρόβλημα Kirsch. Προβλήματα Kelvin και Flamant-Boussinesq. Προβλήματα επαφών. Μηχανική θραύσεων για το σκυρόδεμα και τους βράχους. Οιονεί ψαθυρά υλικά. Εισαγωγή στη Γραμμικά Ελαστική Μηχανική των Θραύσεων. Συγκέντρωση τάσεων κοντά σε ατέλειες. Το ισοζύγιο ενέργειας κατά Griffith. Ο ρυθμός απελευθέρωσης ενέργειας.

## ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ II

Μηχανικά μέσα σύνδεσης, κοχλίες επαφής, κοχλίες τριβής, πείροι, κοχλιωτές συνδέσεις και κόμβοι, τεχνολογία συγκολλήσεων και υπολογισμός συγκολλητών συνδέσεων, κόμβοι δοκών - υποστυλωμάτων, στρέψη St Venant και στρέψη με στρέβλωση, έλεγχος δοκών και υποστυλωμάτων έναντι στρεπτοκαμπτικού λυγισμού, αντισεισμικός σχεδιασμός μεταλλικών κτιρίων, έλεγχος μεταλλικών στοιχείων έναντι πυρκαγιάς, κόπωση, εργαστηριακό μάθημα.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

1. Προσδιορισμός συγκολλησιμότητας χάλυβα, επιλογή μεθόδων και ρυθμίσεις των παραμέτρων ηλεκτροσυγκολλήσεως.
2. Ποιοτικός έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων με καταστροφικές μεθόδους.
3. Ποιοτικός έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων με μη καταστροφικές μεθόδους.

## ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ III

Εισαγωγή. Ιστορικό. Μεταλλουργία σιδήρου. Ο χάλυβας στις κατασκευές. Πλεονεκτήματα. Μειονεκτήματα. Ταξινόμηση κατασκευών. Μορφές φορέων. Κριτήρια σχεδιασμού. Βέλτιστος

σχεδιασμός. Τα μέλη των κατασκευών (επιστεγάσματα, πατώματα, διαδοκίδες, κύριες δοκοί, υποστυλώματα, σύνδεσμοι, πέδιλα). Δράσεις επί των κατασκευών (άνεμος, χιόνι κ.λπ.). Μοντέλα ανάλυσης. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Σύνδεσμοι δυσκαμψίας. Κατασκευή, ανέγερση, συντήρηση. Ειδικές κατασκευές (κοίλες διατομές, χωροδικτυώματα, γερανογέφυρες, καλωδιωτές οροφές, δεξαμενές υγρών καυσίμων, κλπ.). Περιγραφή σύγχρονων χαλύβδινων κατασκευών.

## **ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ**

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

## **ΣΤΑΤΙΚΗ V**

Τεχνική θεωρία πλαστικής κάμψης. Πλήρως πλαστική ροπή, ελαστοπλαστικό σύνορο, επιρροή διατμητικών και αξονικών δυνάμεων. Φόρτιση - αποφόρτιση, παραμένουσες τάσεις. Κλασικές μέθοδοι πλαστικής ανάλυσης. Θεωρήματα πλαστικής θεωρίας. Μέθοδοι επαλληλίας των μηχανικών μηχανισμών καταρρεύσεως. Γεωμετρική μέθοδος πλαστικού σχεδιασμού με το ελάχιστο βάρος. Σύγχρονες μητρικές μέθοδοι πλαστικής ανάλυσης με γραμμικό προγραμματισμό. Διατύπωση του προβλήματος της πλαστικής επίλυσης και σχεδιασμού σύμφωνα με τα θεωρήματα της πλαστικής θεωρίας. Μητρική διατύπωση των μηχανισμών καταρρεύσεως από τη γεωμετρία και κινηματικές παραμέτρους του φορέα. Η μητρική

μέθοδος βήμα προς βήμα υπολογισμού του φορτίου καταρρεύσεως και των μετατοπίσεων του φορέα. Μετατροπή προγράμματος H/Y για ελαστική επίλυση. Ελαστοπλαστικό μητρώο στιβαρότητας δοκού με στρωσιγενή θεώρηση κατανεμημένης πλαστικότητας. Υπερωθητική ανάλυση φορέων. Διαδραστική επίλυση και σχεδιασμός σύμφωνα με τις απαιτήσεις των νέων κανονισμών.

## **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΑΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ**

Στοιχεία Δικαίου. Εισαγωγή στο Δίκαιο. Βασικές νομικές έννοιες και κυριότερες νομικές σχέσεις οι οποίες δημιουργούνται και περιλαμβάνονται στους ακόλουθους κλάδους του Δικαίου. Δημόσιο Δίκαιο, (Συνταγματικό, Διοικητικό Δίκαιο, Προστασία του περιβάλλοντος, Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ). Αστικό Δίκαιο, (Γενικές Αρχές. Ενοχικό, Εμπράγματο Δίκαιο, Προστασία Πνευματικής Ιδιοκτησίας) - Εμπορικό Δίκαιο, (Δίκαιο των εμπορών, των εμπορικών πράξεων, των εταιρειών, των αξιογράφων, της βιομηχανικής ιδιοκτησίας. Ασφαλιστικό, Ναυτικό, Πτωχευτικό). Εργατικό Δίκαιο (Ατομικό και Συλλογικό, Ασφάλεια και Υγεία των εργαζομένων, Εργατικά ατυχήματα, Ευθύνη των μηχανικών) Ευρωπαϊκό Δίκαιο (Πηγές, θεσμοί, πράξεις, εσωτερική αγορά. Νομοθετικό πλαίσιο αναπτυξιακού προγραμματισμού Δημοσίων έργων).

Τεχνική Νομοθεσία. Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία των Δημοσίων έργων, (Τρόποι αναθέσεως, Αναθέτουσες αρχές, Εργοληπτικές εταιρείες, σύναψη συμβάσεως, ανώμαλη εξέλιξη της συμβάσεως, κ.λπ.). Πολεοδομικό Δίκαιο (Αντικείμενο και σκοπός του Χωροταξικού και Πολεοδομικού δικαίου, σχέσεις χωροταξίας, πολεοδομίας, προστασίας του περιβάλλοντος, και της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, βιώσιμη ανάπτυξη). Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός.

## ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

Ανάπτυξη και ιστορική εξέλιξη των Σύνθετων Υλικών. Διαδικασίες παραγωγής. Μηχανική συμπεριφορά των Σύνθετων Υλικών. Νόμος ελαστικότητας για ορθότροπα και ανισότροπα υλικά. Νόμος της Σύνθεσης. Μηχανικές ιδιότητες υπό μικροσκοπική και μακροσκοπική έννοια. Μεμβρανική, καμπτική και σύνθετη καταπόνηση διαστρωματώσεων. Κριτήρια αστοχίας στρώσεων και διαστρωματώσεων. Πειραματικός προσδιορισμός ιδιοτήτων επιμέρους υλικών, στρώσεων και διαστρωματώσεων. Θραύση Σύνθετων Υλικών. Ιξοελαστική συμπεριφορά. Ανάλυση απόσβεσης για δυναμικά φορτία. Γήρανση. Κόπωση. Διεπιφανειακές τάσεις. Κριτήρια αποκόλλησης στρώσεων. Υγροθερμική συμπεριφορά. Ανάλυση φορέων από Σύνθετα Υλικά με αριθμητικές μεθόδους. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων για διαστρωματώσεις με ορθότροπη και ανισότροπη συμπεριφορά.

## ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

**Μέρος Α.** Απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά πόσιμου νερού και σχετική νομοθεσία. Επιφανειακά και υπόγεια νερά που προορίζονται για πόση (κατηγοριοποίηση, προστασία). Διαστασιολόγηση επί μέρους μονάδων εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού: προαπολύμανση, προετοιμασία και προσθήκη κροκιδωτικών, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, απολύμανση. Ειδικές μέθοδοι προχωρημένης επεξεργασίας: ενεργός άνθρακας, ιοντοανταλλαγή, αποσκλήρυνση, μεμβράνες. Εκπόνηση θέματος σχεδιασμού.

**Μέρος Β.** Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά λυμάτων. Απαιτήσεις επεξεργασίας και σχετική νομοθεσία. Διαστασιολόγηση επί μέρους μονάδων εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων: προκαταρκτική και πρωτοβάθμια επεξεργασία, βιολογική επεξεργασία με αερόβια αιωρούμενη και προσκολλημένη βιομάζα. Μαθηματική προσομοίωση συστήματος ενεργού ιλύος για

απομάκρυνση άνθρακα και αζώτου. Επεξεργασία ιλύος: πάχυνση, χώνευση, αφυδάτωση. Τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων με διύλιση και πρόσθετη επεξεργασία της ιλύος με στόχο την επαναχρησιμοποίησή της (υγειονοποίηση ιλύος). Εκπόνηση θέματος σχεδιασμού.

## ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ

Υδροηλεκτρική ενέργεια και Υδροδυναμικό. Σχεδιασμός ταμιευτήρων. Διατάξεις συμβατικών υδροηλεκτρικών έργων, μικρών υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων και έργων άντλησης - ταμίευσης. Στάδια προμελέτης, μελέτης, κατασκευής και εκμετάλλευσης υδροηλεκτρικών. Περιβαλλοντικός σχεδιασμός υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Βοηθητικές και ερευνητικές εργασίες (τοπογραφικές, γεωλογικές, γεωτεχνικές, υδρολογικές, κλιματολογικές, ηλεκτρικών φορτίων βάσης και αιχμής). Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ενέργειας με τα επιμέρους τεχνικά έργα υδροληψίας, σηράγγων, δεξαμενών ανάπλασης, αγωγών πτώσης, υδροηλεκτρικού σταθμού, διωρύγων και σηράγγων φυγής. Σχεδιασμός αγωγών προσαγωγής, παραδοχές φορτίσεων, επενδύσεις αγωγών. Σχεδιασμός σταθμών παραγωγής. Στρόβιλοι δράσης (Pelton), αντίδρασης (Francis, Kaplan). Αναστρέψιμοι στρόβιλοι. Αντλίες. Ροή σε δρομέα στροβίλου και στροφέιο αντλίας. Φαινόμενα σπηλαίωσης και υδραυλικού πλήγματος. Θυροφράγματα, δικλίδες. Στρόβιλοι μικρών υδροηλεκτρικών έργων (βολβοειδείς, τύπου S). Βασικές αρχές, κριτήρια σχεδιασμού και εκμετάλλευσης μικρών υδροηλεκτρικών έργων, περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οικονομικά θέματα υδροηλεκτρικών έργων. Προσμετρήσεις, προϋπολογισμοί, επενδύσεις, αποσβέσεις κεφαλαίων, διοίκηση κατασκευής, παραγωγή ενέργειας και εκμετάλλευση υδροηλεκτρικών σταθμών. Υδροθερμική συνεργασία.



## ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ

Εισαγωγή, βασικές έννοιες, παραδοχή του συνεχούς μέσου και εφαρμογή στη ροή σε πορώδες μέσο. Υδροφορείς και ταξινόμηση υδροφορέων, υδατικό ισοζύγιο. Γενικευμένη έκφραση νόμου Darcy, υδραυλική αγωγιμότητα, ανισοτροπία, εξίσωση συνέχειας. Μαθηματική διατύπωση προβλημάτων ροής σε πορώδη μέσα, οριακές συνθήκες, επιφάνεια διήθησης, μέθοδο επίλυσης, δίκτυα ροής. Υδραυλική θεωρία Dupuit, εφαρμογή για φρεατίους υδροφορείς. Αναλυτικές λύσεις για μονοδιάστατους υδροφορείς. Υδροφορείς με διαρροή, περιορισμένοι ή φρεάτιοι. Ροή μέσα από χωμάτινα φράγματα. Χρήση μιγαδικών συναρτήσεων στα προβλήματα υπόγειων νερών, εισαγωγή στη σύμμορφη απεικόνιση. Ροή κάτω από αδιαπέρατες κατασκευές, μέθοδος τεμαχίων. Υδραυλική επίλυση φρεάτων, συστήματα φρεάτων, μέθοδος των εικόνων, φρέατα κοντά σε όρια. Αποθηκευτικότητα, προβλήματα μη μόνιμης ροής. Υφαλμύρωση υπογείων υδάτων, παράκτιοι υδροφορείς. Εισαγωγή στην μαθηματική προσομοίωση υπογείων υδροφορέων.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ

Εισαγωγή. Μέθοδοι επίλυσης γραμμικών και μη συστημάτων, αλγεβρικών εξισώσεων και συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Ταξινόμηση μερικών διαφορικών εξισώσεων β' τάξεως. Μέθοδος πεπερασμένων διαφορών. Βασικά σχήματα διακριτοποίησης και οριακές συνθήκες. Εφαρμογές: Ροή ιδεατών και πραγματικών ρευστών, μη μόνιμη ροή σε κλειστούς αγωγούς (υδραυλικό πλήγμα) και ανοικτούς αγωγούς (εξισώσεις St. Venant, διόδευση πλημμύρας), ροή υπόγειων υδάτων, διάχυση και μετάθεση-διάχυση σε μια και δύο διευθύνσεις. Εισαγωγή στα μοντέλα τύρβης. Μαθηματικά μοντέλα υδροδυναμικής συμπεριφοράς και ρύπανσης σε ποτάμια, παράκτιες περιοχές και λίμνες.

#### 7.4.9. Μαθήματα 9ου Εξαμήνου

##### ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**ΜΕΡΟΣ-I:** Εισαγωγή, επένδυση & επιστροφή κεφαλαίου, περιβαλλοντική αειφορία & διαχείριση. Στοιχεία μαθηματοποίησης υδατικών πόρων & περιβάλλοντος. Αρχές μαθηματικής βελτιστοποίησης συστημάτων: γραμμικός-, δυναμικός-, μη-γραμμικός προγραμματισμός, ιεραρχική ανάλυση, πολυστοχικός-, στοχαστικός-προγραμματισμός, ανάλυση input-output, risk analysis, econometrics, στοιχεία στατιστικής. Βάσεις δεδομένων, εισαγωγή σε web-optimization.

**ΜΕΡΟΣ-II:** Εφαρμογές βελτιστοποίησης: Περιβαλλοντική ποιότητα (ρύποι, ατμόσφαιρα, έδαφος, νερά), οικοσυστήματα, υδατικοί πόροι & παράκτιο περιβάλλον, απορρίμματα & απόβλητα, περιβαλλοντική επίπτωση έργων & αειφορία. Βέλτιστος σχεδιασμός υδραυλικών & περιβαλλοντικών έργων: φράγμα, έργο παραγωγής ενέργειας, ύδρευση, αποχέτευση, βιολογικός καθαρισμός, έργο εκβολής, γεωργικό-, αρδευτικό- & στραγγιστικό-έργο, περιβαλλοντικές δράσεις. Χρονικός προγραμματισμός έργων & βέλτιστη υλοποίηση. Ολοκλήρωση θέματος εφαρμογής.

##### ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 2

- Ιδιομορφική ανάλυση σεισμικής συμπεριφοράς - Αριθμητικές μέθοδοι υπολογισμού ιδιομορφών.
- Επιρροή της στροφής στη σεισμική απόκριση των κατασκευών – Εύστρεπτα συστήματα - Μονώροφος ελαστικός σχηματισμός με στροφή.
- Αντισεισμικός σχεδιασμός με στάθμες επιτελεστικότητας.
- Στατική μη-γραμμική ανάλυση (Pushover) – μη-γραμμική ανάλυση χρονοϊστορίας.

- Σεισμική μόνωση - Βασικές αρχές σχεδιασμού σεισμικά μονωμένων κατασκευών.
- Βασικές έννοιες Τεχνικής Σεισμολογίας: Γένεση σεισμών - Καταγραφή σεισμών - Σεισμομετρία - Σεισμικά κύματα - Επιταχυνσιογραφήματα - Βασικές αρχές μελέτης σεισμικής επικινδυνότητας.

## **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

Κατηγορίες έργων συγκοινωνιακής υποδομής (π.χ. οδικά, σιδηροδρομικά, αεροδρόμια, λιμενικές τερματικές εγκαταστάσεις, εμπορευματικά κέντρα, κ.τ.λ.) και προσδιορισμός των επιπτώσεων (θετικών, αρνητικών) από την υλοποίησή τους. Καθορισμός των επιπτώσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργία τους. Επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον (τοπία, γειτνιάζουσες λίμνες, ακτές, ποταμοί, υπόγεια νερά, αέρας), στο ανθρωπογενές περιβάλλον (οικισμοί, καλλιέργειες, θόρυβος, οπτική ρύπανση, ατυχήματα και ασφάλεια, αρχαιολογικοί χώροι), στους πόρους (ενέργεια, υλικά, κτλ). Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έργων συγκοινωνιακής υποδομής. Η έννοια της αξιολόγησης στην κατασκευή και λειτουργία έργων συγκοινωνιακής υποδομής. Η διαδικασία αξιολόγησης. Κριτήρια αξιολόγησης: οικονομικά και χρηματικά. Κατηγορίες κόστους και τρόποι υπολογισμού τους. Προσδιορισμός ωφελειών χρηστών. Οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Η χρονική διάσταση των δαπανών και ωφελειών (εσόδων). Μέθοδοι αξιολόγησης και εφαρμογές. Αβεβαιότητα και ανάλυση κινδύνων. Διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παραδείγματα.

## **ΒΡΑΧΟΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΣΗΡΑΓΓΕΣ**

Οι ασυνέχειες και η επιρροή τους στην συμπεριφορά της βραχομάζας. Συστήματα ταξινόμησης (Deere, Bieniawski, NGI, GSI). Κριτήρια

αστοχίας (Mohr-Coulomb, Griffith, Hoek and Brown). Επί τόπου εντατική κατάσταση βραχομάζας. Προσομοιώματα μηχανικής συμπεριφοράς. Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά άρρηκτου βράχου και βραχομάζας - εργαστηριακές και επί τόπου μετρήσεις. Αρχές ευσταθείας βραχωδών πρανών. Ανακατανομή των τάσεων σε βαθιές και αβαθείς σήραγγες - εκτίμηση των παραμορφώσεων γραμμικώς ελαστικού βράχου - Ελαστοπλαστικές κατανομές. Μηχανισμός χαλαρώσεως βραχομάζας, πιέσεις επί των επενδύσεων σηράγγων. Αρχές της μεθόδου N.A.T.M., αρχές υπολογισμού των προσωρινών μέτρων υποστηρίξεως και των μονίμων επενδύσεων, αλληλεπίδραση επενδύσεως - βραχομάζας.

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

- Σχεδιασμός, προγραμματισμός και μελέτη έργων και μέτρων διαχείρισης της κυκλοφορίας. Βελτίωση κυκλοφοριακής ροής. Μέτρα διαχείρισης στάθμευσης, προνομακής μεταχείρισης οχημάτων υψηλής πλήρωσης, περιορισμών κυκλοφορίας οχημάτων. Σχεδιασμός αποκλειστικών λωρίδων για λεωφορεία. Ποδήλατα. Πεζοί.
- Οδική Ασφάλεια. Συλλογή και ανάλυση στοιχείων ατυχημάτων. Βάσεις Δεδομένων. Επισήμανση επικινδύνων θέσεων. Αριθμητικές και στατιστικές μέθοδοι. Καθορισμός βελτιώσεων και αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Τεχνική πιθανών κυκλοφοριακών συγκρούσεων. Συσχέτιση ατυχημάτων με χαρακτηριστικά χρηστών και οχημάτων και με οδό, κυκλοφορία και περιβάλλον.

#### **ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Εισαγωγή. Εγγειοβελτιωτικά έργα στην Ελλάδα σήμερα. Ανάγκες των φυτών σε νερό: εξατμισοδιαπνοή - εδαφική υγρασία - αλατότητα εδαφών. Συστήματα διανομής αρδευτικού νερού: Αρδευτική μονάδα, μη μόνιμο ατομικό δίκτυο, σχετικοί υδραυλικοί υπολογισμοί και τεχνολογία. Συστήματα μεταφοράς και αποθήκευσης: Πηγές, αντλίες,

λιμνοδεξαμενές, δεξαμενές ρύθμισης, διώρυγες, κλειστοί αγωγοί βαρύτητας, καταθλιπτικοί αγωγοί και μετρητές ροής. Συλλογικά μόνιμα δίκτυα άρδευσης: Επιφανειακή άρδευση, καταιονισμός, στάγδην. Γενικές διατάξεις και υδραυλικοί υπολογισμοί. Προέλευση και ποιότητα αρδευτικού νερού. Νομοθεσία αρδευτικού νερού. Βελτιστοποίηση αρδευτικών δικτύων υπό πίεση. Αντιπληγματικός έλεγχος. Εισαγωγή στις στραγγίσεις και στην αντιπλημμυρική προστασία. Εισαγωγή στη διαχείριση εγγειοβελτιωτικών έργων. Επιπτώσεις από τα εγγειοβελτιωτικά έργα και προστασία περιβάλλοντος.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Συνοπτική επανάληψη των διαδικασιών επεξεργασίας, διάθεσης και επαναχρησιμοποίησης λυμάτων και ιλύων, με αναφορά στη σχετική νομοθεσία. Ποσοτικός και ποιοτικός χαρακτηρισμός λυμάτων. Λεπτομερής σχεδιασμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (διάταξη επί μέρους μονάδων, υγειονολογικοί υπολογισμοί, υδραυλικοί υπολογισμοί, τεχνολογικές επιλογές): Προκαταρκτική επεξεργασία (αρχική άντληση, εσχάρωση, εξάμμωση-απολίπανση, μέτρηση παροχής, απόσπηση), πρωτοβάθμια επεξεργασία (δεξαμενές κυκλικής και ορθογωνικής κάτοψης), συστήματα ενεργού ιλύος (απομάκρυνση οργανικού άνθρακα, νιτροποίηση, απονιτροποίηση, βιολογική και χημική απομάκρυνση φωσφόρου), συστήματα αερισμού (επιφανειακοί αεριστές και συστήματα διάχυσης) δεξαμενής τελικής καθίζησης, τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων (διύλιση, απολύμανση), επεξεργασία ιλύος και αξιοποίηση βιοαερίου (πάχυνση, σταθεροποίηση, αφυδάτωση, συμπαραγωγή ενέργειας). Αυτοματισμός εγκαταστάσεων. Λειτουργικά προβλήματα με έμφαση στο πρόβλημα της διογκωμένης ιλύος και στα μέτρα αντιμετώπισής της. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Εκπόνηση θέματος

σχεδιασμού. Εργαστηριακή εξάσκηση σε αναλύσεις και βιοχημικές διεργασίες.

## **ΕΔΑΦΟΔΥΝΑΜΙΚΗ**

Εισαγωγή: προβλήματα και σημασία της εδαφοδυναμικής. Δυναμική των απλών ελαστικών κατασκευών. Φάσμα αποκρίσεως: έννοια και εφαρμογές. Σεισμική ολίσθηση στερεού σώματος εδραζομένου μέσω επιφανείας τριβής. Ανατροπή στερεού σώματος υπό σεισμική διέγερση. Εδαφική συμπεριφορά σε δυναμική και ανακυκλική επιπόνηση. Ρευστοποίηση κορεσμένων κοκκωδών εδαφών. Διάδοση κυμάτων σε 1 διάσταση, ανάκλαση και διάθλαση, διαδιδόμενα και στάσιμα κύματα. Το ανάλογο του ιξώδους απορροφητήρα. Συντονισμός. Διάδοση σεισμικών κυμάτων διαμέσου του εδάφους (“Εδαφική ενίσχυση” σεισμικού κραδασμού). Ανάλυση ιστορικών περιστατικών για τον σεισμικό ρόλο του εδάφους, (Μεξικό, Καλαμάτα, Κόμπε, Αίγιο, Νικομήδεια, Λευκάδα). Διάδοση κυμάτων σε 2 διαστάσεις, επιφανειακά κύματα. Ταλαντώσεις επιφανειακών και εγκιβωτισμένων θεμελίων. Εφαρμογές σε πρόσφατα έργα στην Ελλάδα.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ**

- Γεωτεχνική Φραγμάτων (Γαιωφραγμάτων, Σκυροδέματος): Τεχνικο-γεωλογικά, υπολογιστικά και κατασκευαστικά θέματα.
- Χρήση εκρηκτικών στην κατασκευή τεχνικών έργων.
- Σήραγγες: ανάπτυξη και μέγεθος των συγκλίσεων σε ασθενείς βραχώμαζες, αρχές της μεθόδου διανοίξεως NATM, αρχές της μεθόδου συγκλίσεως – αποτονώσεως, βάσεις σχεδιασμού προσωρινών μέτρων υποστηρίξεως και μονίμου επενδύσεως.
- Ορύγματα σε βράχο – κατασκευές σε βράχο: Βασικοί μηχανισμοί αστάθειας πρανών, μέθοδοι βελτιώσεως των συνθηκών ευστάθειας, υπολογιστικά και κατασκευαστικά θέματα.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ**

Ειδικά θέματα στατικής δευτέρας τάξεως. Προσδιορισμός κρίσιμων φορτίων μελών προτύπων ελασμάτων, υποκειμένων σε ελαστικό και ανελαστικό λυγισμό με την μέθοδο της οριακής αντοχής.

Δυναμική απόκριση γεφυρών. Απειροβάθμια ελαστικά συστήματα. Ελεύθερη και εξηναγκασμένη καμπτική ταλάντωση δοκών. Επίλυση μέσω σειρών Fourier. Ειδικές περιπτώσεις δυναμικής φορτίσεως. Κρουστικά φορτία γεφυρών και γερανογεφυρών. Η επιρροή της ταχύτητας των κινουμένων φορτίων στην δυναμική συμπεριφορά γεφυρών και γερανογεφυρών. Δυναμικές γραμμές επιρροής. Συναρτήσεις Dirac και Heaviside. Ελεύθερη και εξηναγκασμένη διαμήκης ταλάντωση. Στροφική ταλάντωση. Ιξοελαστική δοκός. Δοκός Timoshenko. Απόσβεση ταλαντώσεων. Δυναμικά φορτία ελαστικής αστάθειας. Προβλήματα αεροελαστικότητας. Ενεργητικά και παθητικά συστήματα αποσβέσεως.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Τεχνικές προγραμματισμού γραμμικών έργων – προσδιορισμός της κρίσιμης ακολουθίας. Σύγκριση κρίσιμης ακολουθίας και κρίσιμης διαδρομής. Εφαρμογές της στατιστικής στην παραγωγή τεχνικών Έργων (βασικές έννοιες, κατανομές, υποθέσεις & έλεγχοι). Εφαρμογές ασαφών συνόλων στη διαχείριση τεχνικών έργων. Ο προσανατολισμός κατά έργα ως διαδικασία διοίκησης - το σύστημα διοίκησης-διαχείρισης έργων του IPMA (Μέθοδοι έναρξης, συντονισμού, επίλυσης προβλημάτων, ελέγχου και ολοκλήρωσης έργων) & πρότυπο διαχειριστικής επάρκειας ΕΛΟΤ 1429. Επισκόπηση πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης τεχνικών έργων (τεχνολογίες διαδικτύου, συστήματα ταξινόμησης, συστήματα ERP, e-construction, διαχείριση εγγράφων & σχεδίων) – επίδειξη συστημάτων. Βασική εκμάθηση εμπορικών πακέτων λογισμικού για τη διαχείριση τεχνικών έργων.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ**

Συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και τηλεματικής. Πρότυπα ανάλυσης κυκλοφορίας κόμβων, αξόνων και δικτύων. Πρότυπα προσομοίωσης της κυκλοφορίας. Εφαρμογές των προτύπων. Θεωρία ουρών. Υπολογισμός ουρών και καθυστερήσεων. Χαρακτηριστικά μεγέθη ουρών. Είδη ουρών. Συστήματα μιας διόδου και πολλαπλών διόδων. Εφαρμογές στην κυκλοφοριακή τεχνική. Χρήση εξειδικευμένων λογισμικών για τον υπολογισμό ουρών και καθυστερήσεων. Κυκλοφοριακή ικανότητα περιοχών συμβολής. Γενικές αρχές. Παράμετροι που επηρεάζουν. Περιοχές πλέξης : μήκος, διάταξη, τύπος λειτουργίας, παράμετροι και κυκλοφοριακή ικανότητα. Ανάλυση κυκλοφοριακής ροής. Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη κυκλοφοριακών μεγεθών. Ανάλυση μεθοδολογιών.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Λειτουργία λιμένος: Περίοδος επαναφοράς. Ηρεμία λιμενολεκάνης: υπολογισμός αναταραχής λόγω ανεμογενών κυματισμών, υπερπήδηση έργων, χρόνος διακοπής λειτουργίας, μακρές ταλαντώσεις. Πιθανοτικός υπολογισμός λιμενικών έργων: στοχαστική ανάλυση κυματισμών, μηχανισμοί αστοχίας, μερικοί συντελεστές ασφαλείας. Κρηπιδώματα από εύκαμπτα διαφράγματα: Τύποι διαφραγμάτων, υπολογισμός πασσαλοκρηπίδων, ανωδομή και αγκυρώσεις. Ράμπες: γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Προστασία από υποσκαφή. Προσκραυστήρες και εξαρτήματα ανωδομής, ναύδετα. Βυθοκορήσεις, τύποι μηχανικού εξοπλισμού, απόδοση. Λιμενικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων: Αρχές σχεδιασμού, χειρισμός φορτίων, χώροι απόθεσης, θέσεις παραβολής, μηχανικός εξοπλισμός, λειτουργία. Σταθμός RoRo.



## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

Τύποι ασφαλτομιγμάτων (θερμά, ψυχρά ασφαλτομίγματα). Μελέτη σύνθεσης ασφαλτομίγματος και τεύχη δημοπράτησης. Μονάδες παραγωγής ασφαλτικών. Αντιολισθηροί ασφαλτοτάπητες. Τροποποιημένη άσφαλτος / ασφαλτομίγματα. Άλλες συνθέσεις υλικών οδοστρωμάτων και τεχνολογίες ενίσχυσης οδοστρωμάτων. Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομιγμάτων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αντιθορυβικοί ασφαλτοτάπητες. Είδη ανακύκλωσης οδοστρωμάτων, τεχνολογίες και εφαρμογές. Εργαστηριακές δοκιμές ασφαλτομιγμάτων. Μηχανικά χαρακτηριστικά. Εργαστηριακή άσκηση. Ακρίβεια μετρήσεων, επαναληψιμότητα, αναπαραγωγικότητα.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ**

Δυνάμεις μεταξύ τροχού και σιδηροτροχιάς. Συνθήκες αυξημένου κινδύνου εκτροχιασμού. Συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας συρμών. Υψηλές ταχύτητες και υπερταχείς σιδηρόδρομοι - Προοπτικές των μέσων σταθερής τροχιάς. Έλεγχος και συντήρηση σιδηροδρομικής γραμμής - Φθορά σιδηροτροχιών. Εισαγωγή στοιχείων θεωρίας αναμονής για σιδηροδρομικά δίκτυα. Χωρητικότητα ελεύθερης γραμμής. Χωρητικότητα σταθμών. Εμπορευματικές σιδηροδρομικές μεταφορές - Σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις διακίνησης φορτίων.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΟΔΩΝ**

Εισαγωγή στη θεωρία των ψηφιακών προτύπων εδάφους. Εισαγωγή στα προγράμματα H/Y για εφαρμογές οδοποιίας: οριζοντιογραφία, μηκοτομή, επικλίσεις, διατομές, πίνακες χωματισμών, διαγράμματα κίνησης εκχωμάτων, προοπτική απεικόνιση. Σύγχρονες εξελίξεις στην έρευνα και στους κανονισμούς για τον γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών. Στρατηγικός σχεδιασμός για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Έλεγχος οδικής ασφάλειας.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Μέθοδοι γένεσης δικτύων πεπερασμένων στοιχείων. Ισοπαραμετρικά στοιχεία δοκού Timoshenko στο επίπεδο και στον χώρο. Τριγωνικά στοιχεία φυσικών μορφών παραμόρφωσης επίπεδης και καμπτικής έντασης. Βελτιωμένα ισοπαραμετρικά στοιχεία δισδιάστατης και τρισδιάστατης έντασης. Στοιχεία πλακών, δοκού-πλάκας, κελύφων. Τύποι τετραπλευρικών ισοπαραμετρικών πεπερασμένων στοιχείων πλάκας-κελύφους. Πεπερασμένα στοιχεία μεικτού τύπου μετατοπίσεων - τάσεων και μετατοπίσεων - τάσεων - ανηγμένων παραμορφώσεων. Προσαρμοστικά πεπερασμένα στοιχεία. Εκτίμηση του σφάλματος διακριτοποίησης, μέθοδοι προσαρμογής τύπου  $h$ ,  $p$  και  $hp$ . Ιεραρχικές συναρτήσεις σχήματος, ραβδωτών και τετραπλευρικών επίπεδων στοιχείων. Μέθοδοι προσομοίωσης κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία. Προσομοίωση στερεών κόμβων, δεσμευμένων μετατοπίσεων, τοιχίων, πλακών, δοκού-πλάκας, διαφράγματος. Εφαρμογές με ανοικτό κώδικα και με κλειστά εμπορικά προγράμματα πεπερασμένων στοιχείων σε μεγάλα τεχνικά έργα που έχουν κατασκευαστεί στην Ελλάδα.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ**

Χαρακτηριστικές μορφές κόμβων, θεμελιώδεις αρχές διαμόρφωσης κόμβων, τύποι ελιγμών στους κόμβους, στοιχεία διαρρύθμισης ισόπεδων κόμβων. Τύποι και σχεδιασμός νησίδων, διαμόρφωση οριογραμμών. Λωρίδες επιτάχυνσης, επιβράδυνσης. Οριζοντιογραφία, μηκοτομές αξόνων και οριογραμμών, ορατότητα και υψομετρική διαμόρφωση ισόπεδων κόμβων. Μορφές και κριτήρια επιλογής ανισόπεδων κόμβων, θέση ανισόπεδων κόμβων στο οδικό δίκτυο. Λωρίδες εισόδου και εξόδου. Υπολογισμός στοιχείων των κόμβων. Οριζοντιογραφία και μηκοτομές αξόνων και οριογραμμών. Γενική διαμόρφωση ανακαμπτόντων ελιγμών. Οριζοντιογραφία, μηκοτομή και διάγραμμα οριογραμμών / επικλίσεων ελιγμών. Χαρακτηριστικά

και μετρήσεις κυκλοφοριακού θορύβου. Γένεση και διάδοση του θορύβου. Πρόβλεψη στάθμης θορύβου και σχεδιασμός ηχοφραγμάτων.

## **ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Συμπεριφορά έναντι σεισμού και αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. (Η έννοια της πλαστιμότητας, περίσφιγξη σκυροδέματος, η συμπεριφορά των υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος υπό ανακυκλιζόμενες δράσεις, η λογική του αντισεισμικού σχεδιασμού, προσομοιώματα σχεδιασμού και κατασκευαστικές διατάξεις για δοκούς, υποστυλώματα, κοντά υποστυλώματα, κόμβους, δοκούς συζεύξεως και τοιχώματα). Σχεδιασμός κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος έναντι πυρκαγιάς (το φαινόμενο της πυρκαγιάς, η συμπεριφορά των υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος υπό υψηλές θερμοκρασίες, εντατική κατάσταση λόγω υψηλών θερμοκρασιών, πρακτικός σχεδιασμός έναντι πυρκαγιάς). Έλεγχος, (ανα)σχεδιασμός και ενίσχυση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα σε σεισμό και πυρκαγιά. Φιλοσοφία του ανελαστικού σχεδιασμού.

Εφαρμογή σε μια κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα με χρήση κατάλληλων λογισμικών ΗΥ για ανάλυση και διαστασιολόγηση κατασκευών.

Σχεδιασμός για ανθεκτικότητα. Κατηγορίες έκθεσης και σχεδιασμός για περιβαλλοντική φόρτιση. Χαρακτηριστικά της περιβαλλοντικής δράσης και συμπεριφορά του οπλισμένου σκυροδέματος σε διαβρωτική έκθεση. Κανονισμοί και Πρότυπα σχεδιασμού.

## **ΕΛΑΦΡΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Θεωρία των ευθυγράμμων ράβδων με ανοικτές λεπτότοιχες διατομές. Ροπές και αντίσταση καμπυλώσεως. Απλή κάμψη. Διπλή κάμψη. Απλή στρέψη. Στρεπτοκαμπτική καταπόνηση. Το δίρροπο και η

ερμηνεία του. Θεωρία ευθυγράμμων ράβδων με κλειστές διατομές. Κάμψη, στρέψη, διάτμηση μονοκυψελικών και πολυκυψελικών διατομών. Καμπτικός, στρεπτικός, στρεπτοκαμπτικός λυγισμός. Κύρτωση. Διαφράγματα, διαμήκεις ενισχύσεις. Η καμπύλη δοκός στο επίπεδο. Μόρφωση και υπολογισμός επιπέδων κόμβων. Επιφανειακοί φορείς. Βασική θεωρία δίσκων, πλακών, κελυφών. Ευστάθεια επιφανειακών φορέων. Πτυχωτοί φορείς. Δευτερεύουσα αντίσταση καμπυλώσεως. Παραμόρφωση διατομής στο επίπεδό της. Δοκοί με αρχική καμπυλότητα. Κανονισμοί λεπτοτοίχων διατομών.

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

Εισαγωγή στα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας. Μέθοδοι τυχαίας δειγματοληψίας. Κίνδυνος παραγωγού - ιδιοκτήτη. Κριτήρια συμμόρφωσης. Καμπύλες Λειτουργίας κριτηρίων συμμόρφωσης. Διαγράμματα ελέγχου ποιότητας, διαγράμματα Shewhart, κινούμενων μέσων όρων. Αθροιστικά διαγράμματα ελέγχου (CUSUM). Κλασικές μέθοδοι έναντι μεθόδου Bayes. Προσαρμοζόμενες πληρωμές. Πλαίσιο οδηγών ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας κατασκευής και υπηρεσιών (ΕΛΟΤ EN 29000). Ενσωμάτωση θεμάτων ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας σε συμβατικά τεύχη.

### **ΕΡΓΑ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ**

Εισαγωγή στην υδροδυναμική θαλάσσιων κατασκευών. Διατύπωση του προβλήματος της αλληλεπίδρασης μεταξύ κυμάτων και στερεών σωμάτων. Επίλυση για χαρακτηριστικές περιπτώσεις. Φορτία λόγω κυμάτων σε λεπτά κυλινδρικά στοιχεία. Τύπος του Morison για κατακόρυφα και κεκλιμένα στοιχεία. Συμπαγή σώματα μεγάλου όγκου. Κύλινδρος Mac Cammy and Fychs. Κυλινδρικά στοιχεία με κατακόρυφο άξονα που τέμνουν είτε τη θαλάσσια επιφάνεια είτε τον πυθμένα. Αλυσοειδής καμπύλη. Επίλυση εξισώσεων αλυσοειδούς. Ναύδετα. Πλωτά ναύδετα. Σταθερά ναύδετα. Δράσεις από τα φορτία

περιβάλλοντος και λειτουργίας σε διατάξεις ναυδέντων. Σχεδίαση προσκρουστήρων. Υδροστατική ευστάθεια πλωτών κατασκευών. Υποθαλάσσιοι αγωγοί. Εκτίμηση υδροδυναμικών φορτίων. Ευστάθεια υποθαλάσσιου αγωγού. Συστάσεις για τη σχεδίαση και εγκατάσταση υποθαλάσσιων αγωγών.

## **ΘΕΩΡΙΑ ΔΙΣΚΩΝ ΚΑΙ ΚΕΛΥΦΩΝ**

Ιστορική αναδρομή. Θεωρία ελαστικότητας και ανάλυση των πραγματικών κατασκευών. Οι γενικές εξισώσεις της ελαστικότητας. Τα θεμελιώδη προβλήματα της ελαστικότητας. Εφαρμογή σε πραγματικές κατασκευές. Συνοριακές συνθήκες. Οι συνθήκες συμβιβαστού των παραμορφώσεων. Εφαρμογές. Υπολογισμός των παραμορφώσεων. Τα επίπεδα προβλήματα έντασης και παραμόρφωσης. Προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσης (πεπερασμένες διαφορές, σειρές και ολοκληρώματα Fourier, ενεργειακές μέθοδοι). Το πρόβλημα σε πολικές και πλαγιογώνιες συντεταγμένες. Ορθότροποι και μεταβλητού πάχους δίσκοι. Προβλήματα προεντεταμένων δίσκων. Ορθογωνικά - τριγωνικά στοιχεία υπό σημειακή στήριξη (πεπερασμένα στοιχεία). Εφαρμογές. Επίλυση προβλημάτων επίπεδης ελαστικότητας με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Παραδείγματα εφαρμογής σε πραγματικές κατασκευές. Συγκριτικός σχολιασμός των μεθόδων. Μembranική θεωρία κελυφών. Κελύφη εκ περιστροφής. Εισαγωγή στην καμπτική θεωρία κελυφών. Εφαρμογές.

## **ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΑΚΩΝ**

Βασικές παραδοχές θεωρίας λεπτών πλακών. Επιφάνεια κάμψεως και γεωμετρικές σχέσεις αυτής. Εντατικά μεγέθη. Διαφορική εξίσωση πλάκας σε καρτεσιανές και πολικές συντεταγμένες. Συνοριακές συνθήκες για ευθύγραμμο και καμπυλόγραμμο σύνορα. Κλασσικές αναλυτικές λύσεις πλακών (Navier, Levy) κυκλικές και

δακτυλιοειδείς πλάκες. Πλάκες με άλλα γεωμετρικά σχήματα (λοξές, τριγωνικές, ελλειπτικές). Πρακτικές λύσεις πλακών για τις εφαρμογές του πολιτικού μηχανικού. Προσεγγιστικές και αριθμητικές λύσεις (Galerkin, Ritz, μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων). Πλάκες με συνεπίπεδες δυνάμεις, ευστάθεια. Πλάκες μεταβλητού πάχους. Πλάκες επί ελαστικού εδάφους. Μεγάλες παραμορφώσεις πλακών. Δυναμική Ανάλυση Πλακών.

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Χαρακτηριστικά μεταφορικών μέσων και δικτύων (σιδηροδρόμων, τραμ, λεωφορείων, τρόλεϊ). Προσδιορισμός μεταφορικής ικανότητας. Χαρακτηριστικά λειτουργίας δικτύων, πρότυπα σχεδιασμού, χαρακτηριστικά εκμετάλλευσης, πληρότητα οχημάτων και συρμών, συχνότητα δρομολογίων, στάδια και διαδικασίες δρομολόγησης. Έλξη συρμών: υπολογισμοί δυνάμεων έλξης, αντιστάσεων κατά την κίνηση και αντιστάσεων εκ της χάραξης, σύνθεση συρμών, διαγράμματα πορείας συρμών. Εισαγωγή στα σήματα και εγκαταστάσεις ασφάλειας, Σηματοδότηση σιδηροδρομικού σταθμού. Τμήματα αποκλεισμού ανοικτής γραμμής. Πίνακες αποκλεισμού διαδρομών εντός των σταθμών. Διαγράμματα κατάληψης γραμμών εντός των σταθμών. Σύνταξη δρομολογίων. Χωρητικότητα. Υποδειγματικές Ασκήσεις.

### ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

**Βασικές έννοιες μη γραμμικής συμπεριφοράς:** μη γραμμικότητα υλικού, μη γραμμικότητα γεωμετρίας, αλληλεπίδραση μη γραμμικοτήτων, δρόμοι ισορροπίας (κύριος & δευτερεύων), σημεία διακλάδωσης (ευσταθές, ασταθές, ασύμμετρο), επιρροή αρχικών ατελειών, οριακό σημείο, κρίσιμα φορτία λυγισμού, ιδιομορφές λυγισμού, μεταλυγισμική αντοχή, ακαριαίος λυγισμός, δοκιμή με έλεγχο μετατοπίσεων ή με έλεγχο φορτίων, γραμμική και μη

γραμμική θεωρία ευστάθειας, ελαστοπλαστική συμπεριφορά διατομών, μελών και φορέων υπό απλές και σύνθετες καταπονήσεις, κριτήρια αστοχίας, κατασκευές που παρουσιάζουν μη γραμμική συμπεριφορά, παραδείγματα.

**Μέθοδοι ανάλυσης μη γραμμικών προβλημάτων:** μέθοδος ισορροπίας (μέθοδος Euler), ενεργειακή μέθοδος και ενεργειακά κριτήρια, δυναμική μέθοδος, γραμμική και μη γραμμική θεωρία, τέλεια και ατελή συστήματα, μονοβάθμια, πολυβάθμια και συνεχή συστήματα, αλληλεπίδραση ιδιομορφών λυγισμού, προτεινόμενες μέθοδοι ανάλυσης, παραδείγματα.

**Αριθμητικοί αλγόριθμοι επίλυσης μη γραμμικών προβλημάτων:** ιδιαιτερότητες μεθόδου πεπερασμένων στοιχείων για μη γραμμικά προβλήματα, επιβολή φορτίων κατά βήματα, μέθοδος Newton-Raphson και τροποποιημένη μέθοδος Newton-Raphson, κριτήρια σύγκλισης, κριτήρια επιλογής μεθόδου ανάλυσης, πλήθους βημάτων, πλήθους επαναλήψεων και ορίων σύγκλισης, έλεγχος φορτίου – έλεγχος μετατόπισης, μέθοδοι τύπου arc-length, παραδείγματα με εφαρμογή λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων

**Σύγκριση αναλυτικών, αριθμητικών και κανονιστικών μεθόδων για προβλήματα μη γραμμικής συμπεριφοράς:** ράβδοι υπό απλές και σύνθετες καταπονήσεις, επιρροή συνοριακών συνθηκών και λυγηρότητας, πλαίσια, μέθοδος γωνιών στροφής, προσδιορισμός ισοδύναμου μήκους λυγισμού, πλάκες/δίσκοι, τοπικός λυγισμός, πλευρικός λυγισμός, σύνθετα υποστυλώματα, τόξα, κελύφη, συστήματα δυσκαμψίας (διαγώνιοι σύνδεσμοι, σύνδεσμοι τύπου  $\Lambda$  με/χωρίς εκκεντρότητα), συνδέσεις.

## **ΜΗ ΜΟΝΙΜΕΣ ΡΟΕΣ**

Μη μόνιμη ροή σε κλειστούς αγωγούς-Υδραυλικό πλήγμα. Θεωρία ασυμπιέστης υγρής στήλης. Ελαστική θεωρία. Εξισώσεις μονοδιάστατης ανάλυσης. Γενική λύση των εξισώσεων του υδραυλικού πλήγματος. Ταχύτητα μετάδοσης κύματος. Οριακές

συνθήκες. Υδραυλικό πλήγμα για απότομο και βραδύ κλείσιμο ρυθμιστικής δικλείδας κατάντη. Μη μόνιμη ροή σε ανοικτούς αγωγούς. Βαθμιαίως και ταχέως μεταβαλλόμενη ροή. Γενικές εξισώσεις (Saint Venant). Κινηματικό κύμα. Κύματα πλημμύρας. Χαρακτηριστικές. Γένεση και μορφές κυμάτων. Κύματα ανύψωσης (θετικά) και κατάπτωσης (αρνητικά). Μέθοδοι επίλυσης των εξισώσεων σε κλειστούς αγωγούς (πεπερασμένες διαφορές, χαρακτηριστικές, αριθμητική ολοκλήρωση, Allievi) και σε ανοικτούς αγωγούς (πεπερασμένες διαφορές, χαρακτηριστικές, ανάλογο διάχυσης, υδρολογικές μέθοδοι διόδευσης πλημμύρας). Κύματα από θραύση φραγμάτων.

## **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ**

Τα υλικά της τοιχοποιίας, τρόποι δομήσεως, η Μηχανική των τόξων, μηχανικά και παραμορφωσιακά χαρακτηριστικά άοπλης τοιχοποιίας, η Μηχανική της άοπλης τοιχοποιίας έναντι θλίψεως, εφελκυσμού, εφελκυσμού από κάμψη. Η τοιχοποιία υπό ετερόσημη διαξονική ένταση, Λυγισμός τοιχοποιίας (υπό έκκεντρη θλίψη). Η συμπεριφορά της άοπλης τοιχοποιίας υπό τέμνουσα. Η Μηχανική της διαζωματικής τοιχοποιίας, η παθολογία των κτιρίων από άοπλη τοιχοποιία, διερευνητικές μέθοδοι, σχεδιασμός τοιχοποιίας έναντι διαφόρων δράσεων.

## **ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΟΔΩΝ & ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ**

Τύποι και εφαρμογές καταστρωμάτων αεροδρομίων. Φόρτιση οδοστρωμάτων από φορτία αεροσκαφών. Αρχές σχεδιασμού οδοστρωμάτων αεροδρομίων. Μέθοδος διαστασιολόγησης οδοστρωμάτων αεροδρομίων της FAA. Συστήματα διαχείρισης οδοστρωμάτων (ΣΔΟ) και δομική κατάταξη καταστρωμάτων αεροδρομίων (μέθοδος LCN, μέθοδος ACN-PCN). Γενικά στοιχεία οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα. Ανάλυση, διαστασιολόγηση, και



τεχνολογία δύσκαμπτων οδοστρωμάτων. Αρχές δομικής αξιολόγησης οδοστρωμάτων και εφαρμογές. Προσδιορισμός φέρουσας ικανότητας. Δείκτες δομικής αξιολόγησης. Αξιολόγηση λειτουργικής κατάστασης οδοστρωμάτων. Λειτουργικά χαρακτηριστικά και επιφανειακές φθορές οδοστρωμάτων. Οδοστρώματα μεγάλης διάρκειας και PPT, BOT σε Συστήματα Παραχώρησης.

### **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ**

Εισαγωγή. Γενικά περί μετρήσεων. Οργάνωση πειραματικής έρευνας. Διαστατική ανάλυση. Αρχή ομογένειας. Μέθοδος Rayleigh. Θεώρημα Π. Εκτίμηση πειραματικών σφαλμάτων. Επεξεργασία πειραματικών στοιχείων. Υδραυλική ομοιότητα. Βασικοί νόμοι. Πλήρης και μερική ομοιότητα. Κατασκευή ομοιωμάτων. Επιδράσεις κλίμακος. Εφαρμογές. Επισκόπηση τεχνικών και οργάνων μέτρησης υδραυλικών μεγεθών. Διεξαγωγή πειραμάτων σε προβλήματα ροής σε ανοικτούς και κλειστούς αγωγούς, διάχυσης φλεβών, θαλάσσιας υδραυλικής και ακτομηχανικής.

### **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ**

Ο απώτερος σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξει την περιβαλλοντική σκέψη σχετικά με

- (1) την αποτίμηση της σοβαρότητας ενός περιστατικού επιβάρυνσης του γεωπεριβάλλοντος,
- (2) την αναγνώριση των φυσικών-χημικών-βιολογικών μηχανισμών που επηρεάζουν την εξέλιξη της επιβάρυνσης και,
- (3) την επιλογή κατάλληλων μέτρων ή/και τεχνολογιών αποκατάστασης.

Οι στόχοι του μαθήματος έχουν επιτευχθεί όταν στο τέλος του εξαμήνου οι σπουδαστές και σπουδάστριες που το παρακολούθησαν:

- (α) μπορούν να βρουν αξιόπιστα στοιχεία για τις επιπτώσεις ρύπων στην ανθρώπινη υγεία,

(β) έχουν ευχέρεια στην εφαρμογή αρχών μεταφοράς μάζας, υπόγειας ροής και μεταφοράς ρύπων σε προβλήματα ρύπανσης και αποκατάστασης του υπεδάφους,

(γ) είναι ικανοί να αντιμετωπίσουν τα γεωπεριβαλλοντικά θέματα σχεδιασμού αργιλικών διαφραγμάτων και χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων,

(δ) είναι εξοικειωμένοι με ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών εξυγίανσης υπεδάφους,

(ε) έχουν την ικανότητα να πάρουν πρωτοβουλίες για τη μοντελοποίηση ενός προβλήματος (δηλ. για το στήσιμο ενός απλοποιημένου προβλήματος που επιδέχεται επίλυση) και,

(στ) είναι ενήμεροι κάποιων κοινωνικών διαστάσεων ή διαστάσεων δημόσιας πολιτικής των προβλημάτων ρύπανσης του υπεδάφους.

#### **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**

- Θεωρητική εισαγωγή: Αειφόρος ανάπτυξη και περιβαλλοντική πολιτική. Διαστάσεις περιβαλλοντικής πολιτικής. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων: μελέτη, δημοσιοποίηση, παρακολούθηση, εφαρμογή. Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων: σκοπός, τεχνικό περιεχόμενο. Στρατηγική περιβαλλοντική εκτίμηση.
- Εκπόνηση θέματος ΜΠΕ για πραγματικό τεχνικό έργο.

#### **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ**

1. Εισαγωγή: βασικές έννοιες και ορισμοί. Μοριακή διάχυση. Η εξίσωση μοριακής διάχυσης: εξαγωγή της με βάση το νόμο του Fick και επίλυσή της.
2. Η εξίσωση μεταφοράς-διάχυσης: εξαγωγή και επίλυσή της.
3. Ανάμιξη σε ποταμούς: τυρβώδης διάχυση και διασπορά. Η εξίσωση μεταφοράς-διάχυσης για τυρβώδη ροή. Κατά μήκος διασπορά. Η εξίσωση μεταφοράς-διασποράς.

4. Χημικές, φυσικές και βιολογικές διεργασίες: βασικές έννοιες και ορισμοί, κινητικές αντιδράσεων και εισαγωγή τους στην εξίσωση μεταφοράς-διασποράς.
5. Διεργασίες σε διεπιφάνειες: διεργασίες στη διεπιφάνεια αέρα-νερού (μοντέλα αερισμού) και νερού-αιωρούμενων στερεών (μοντέλα αιωρούμενων στερεών).
6. Ανάμιξη στην ατμόσφαιρα: τυρβώδης ροή στο οριακό στρώμα της ατμοσφαιράς και σχετικά μοντέλα μεταφοράς.
7. Μαθηματικά μοντέλα ποιότητας νερών. Μεθοδολογία προσομοίωσης. Απλά μοντέλα. Μαθηματικά μοντέλα και κριτήρια ευστάθειας.
8. Ολοκληρωμένα παραδείγματα και εφαρμογές.

#### **ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

Σχεδιασμός και οργάνωση δημοσίων συγκοινωνιών. Σχεδιασμός διαδρομών. Πολιτική ευνόησης των μαζικών μεταφορών. Βελτιστοποιήσεις δικτύων. Μέθοδοι βελτιστοποίησης. Συστήματα διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο και συστήματα τηλεματικής. Κεντρικοί και κατακευματισμένοι έλεγχοι και μέθοδοι λήψης αποφάσεων. Ανοικτές διαδικασίες - Συμμετοχική αξιολόγηση και διαχείριση - Η διαδικασία επιλογής. Μέθοδοι βασιζόμενες στη γνώση, στους κανόνες, στη θεωρία ασαφών συνόλων. Ευθύνη και ρόλος Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού. Διοικητική μέριμνα και πληροφοριακά συστήματα σχεδιασμού της διαχείρισης, του ελέγχου και του προγραμματισμού των πόρων στις μεταφορές. Διαχείριση στόλου οχημάτων.

#### **ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Εισαγωγή - Βασικές έννοιες. Τεχνολογία προεντεταμένου σκυροδέματος. Αγκυρώσεις, Διαστασιολόγηση προεντεταμένου σκυροδέματος στις Οριακές Καταστάσεις Λειτουργικότητας. Οι

τέσσερις βασικές απαιτήσεις ελέγχου ορθών τάσεων. Μειώσεις προεντάσεως λόγω τριβών και ολισθήσεως του κώνου αγκυρώσεως. Απώλειες προεντάσεως (ερπυσμός, συστολή ξηράνσεως, χαλάρωση χάλυβα). Έλεγχος λοξού εφελκυσμού. Οριστική Μελέτη προεντεταμένου σκυροδέματος. Οριακές καταστάσεις αστοχίας. Αστοχία από τέμνουσα. Αστοχία από ορθή ένταση. Υπερστατικοί προεντεταμένοι φορείς.

## **ΣΙΔΗΡΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ**

Εισαγωγή. Ιστορικό. Καταστροφές σιδηρών γεφυρών. Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα. Κατηγορίες σιδηρών γεφυρών. Μέλη μόρφωσης οδοφόρων και σιδηροδρομικών γεφυρών (καταστρώματα, δικτυωτές ή ολόσωμες κύριες δοκοί, κύριοι και δευτερεύοντες σύνδεσμοι, εφέδρανα, βάθρα). Βασικές αρχές σχεδιασμού. Υλικά. Δράσεις επί των γεφυρών. Συνδυασμοί δράσεων. Φορτία κυκλοφορίας. Λοιπές δράσεις. Ανάλυση γεφυρών. Δικτυωτές και ολόσωμες (ανοικτές ή κλειστές) γέφυρες. Μηκίδες, διαδοκίδες, κύριες δοκοί. Αντοχή διατομών. Ευστάθεια μελών (καμπτικός λυγισμός και κύρτωση). Σύμμικτες γέφυρες (διαστασιολόγηση διατομών, διατμητική σύνδεση). Λειτουργικότητα. Κόπωση. Εφέδρανα. Χαλύβδινα βάθρα. Κατασκευή, ανέγερση, συντήρηση. Άλλες μορφές γεφυρών (καλωδιωτές κ.λπ.)

## **ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΟΥΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ**

Εισαγωγή: γενικές έννοιες, χρησιμότητα, τύποι προβλημάτων. Προσομοίωση: γενικές έννοιες, κατηγορίες προσομοίωσης, χρήσεις της στοχαστικής προσομοίωσης, μοντέλα προσομοίωσης, τυχαίοι αριθμοί. Τυχαίες μεταβλητές, στατιστικές παράμετροι, στοχαστικές ανελίξεις, στασιμότητα, εργοδικότητα, αυτοσυσχέτιση, ετεροσυσχέτιση. Φασματική ανάλυση χρονοσειρών. Στάσιμα στοχαστικά μοντέλα μιας μεταβλητής: μοντέλα Μαρκόφ και φυσική

θεμελίωσή τους, Μοντέλα AR(1), AR(2), ARMA(1,1), ARMA( $p$ ,  $q$ ), MA( $q$ ) και SMA( $q$ ). Μακροπρόθεσμη εμμονή (φαινόμενο Hurst) και ανελίξεις απλής ομοιοθεσίας. Εποχιακά μοντέλα. Μοντέλα πολλών θέσεων. Εισαγωγή στα μοντέλα επιμερισμού. Μοντέλα σημειακών ανελίξεων. Εφαρμογές σε προβλήματα υδατικών πόρων.

## **ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

- Θεωρητικό υπόβαθρο: Συμπεριφορά σκυροδέματος σε επίπεδο υλικού και επίπεδο κατασκευής.
- Ανάλυση: Καταστατική προσομοίωση σκυροδέματος. Καταστατική προσομοίωση ρηγμάτωσης. Ενσωμάτωση καταστατικών προσομοιωμάτων σε λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων. Στρατηγική μη γραμμικής στατικής ανάλυσης. Παραδείγματα ανάλυσης δομικών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Σχεδιασμός: Φυσικό προσομοίωμα αμφιέρειστης δοκού. Κριτήρια αστοχίας. Υπολογισμός οπλισμού. Χρησιμοποίηση φυσικού προσομοιώματος δοκού για προσομοίωση συνθετότερων φορέων. Διαδικασία σχεδιασμού. Παραδείγματα.

## **ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Αρχές λειτουργίας σύμμικτων κατασκευών, ιδιότητες δομικών υλικών, κατάταξη διατομών, μέθοδοι ανάλυσης (ρηγματωμένη - αρηγμάτωση, γραμμική - μη γραμμική), ανακατανομή ροπών, ελαστική και πλαστική ανάλυση σύμμικτων δοκών, διατμητική σύνδεση, ρηγμάτωση, λειτουργικότητα, σύμμικτες πλάκες, σύμμικτα υποστυλώματα, μόρφωση και ανάλυση σύμμικτων κτιρίων, σχεδιασμός έναντι πυρκαγιάς, αντισεισμικός σχεδιασμός κτιρίων, μόρφωση και ανάλυση συμμίκτων γεφυρών, φάσεις κατασκευής, ερπυσμός, συστολή ξήρανσης.

## **ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ – ΕΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

Συνδυασμός Μεταφορικών Συστημάτων. Συστηματική ανάλυση μέσω, 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 κοινωνιακού έργου. Περιβάλλον και ενέργεια σε σχέση με τις μεταφορές.

## **ΣΥΝΟΡΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Εισαγωγή. Προκαταρκτικές μαθηματικές γνώσεις. Βασικές έννοιες. Η μέθοδος συνοριακών στοιχείων (BEM) για προβλήματα που διέπονται από την εξίσωση δυναμικού (Laplace και Poisson). Άμεση και έμμεση μέθοδος συνοριακών στοιχείων. Αριθμητική διαδικασία επίλυσης. Προγραμματισμός της μεθόδου σε H/Y. Εφαρμογές σε προβλήματα στρέψης πρισματικών ράβδων, κάμψη ελαστικών μεμβρανών κλπ. Προβλήματα ελαστοστατικής. Εφαρμογή σε προβλήματα επίπεδης έντασης (απλά και σύνθετα τοιχώματα). Προβλήματα πλακών και κελυφών. Δυναμικά προβλήματα (ελαστοδυναμικά και ταλαντώσεις πλακών). Η μέθοδος πεδιακών - συνοριακών στοιχείων (D/BEM). Εφαρμογές. Συνδυασμός των μεθόδων συνοριακών και πεπερασμένων στοιχείων.

## **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ**

Αεροπορική βιομηχανία, ιδιωτικοποίηση, απελευθέρωση/απορύθμιση. Προβλέψεις. Δυναμικός στρατηγικός σχεδιασμός, Master Plan, στρατηγικά σχέδια. Σχεδιασμός πεδίου ελιγμών. Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων και προδιαγραφές σχεδιασμού. Διάταξη και γεωμετρία διαδρόμων, τροχοδρόμων, δαπέδων στάθμευσης. Επιφάνειες

προσέγγισης. Χωρητικότητα και καθυστερήσεις πεδίου ελιγμών. Διαχείριση της ζήτησης, χρονοπαράθυρα. Διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας. Διάταξη κτιρίου επιβατών, καθορισμός απαιτήσεων και λεπτομερής σχεδιασμός. Πρόσβαση στο αεροδρόμιο, εγκαταστάσεις χώρων στάθμευσης, εντός του αεροδρομίου κυκλοφορία οχημάτων, διακίνηση αποσκευών. Σήμανση. Εμπορευματικοί αεροσταθμοί και άλλες εγκαταστάσεις. Συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οργάνωση, λειτουργία και χρηματοδότηση αεροδρομίων. Τέλη χρήσης.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ**

Εισαγωγή. Γένεση σεισμών. Το σεισμικό ρήγμα. Διάδοση σεισμικών κυμάτων. Σεισμομετρία. Επιταχυνσιογράφοι. Ανάλυση επιταχυνσιογραφημάτων. Αλλοίωση ισχυρών σεισμικών κραδασμών από τοπικούς παράγοντες. Σεισμός και γεωλογία. Γεωλογική και γεωφυσική αποτύπωση ενός γεωδυναμικού συστήματος. Μετρήσεις παραμόρφωσης του γήινου φλοιού. Ανάλυση σεισμικής επικινδυνότητας. Κριτήρια και παράμετροι αντισεισμικού σχεδιασμού. Σεισμοτεκτονική του ελληνικού χώρου και σεισμολογική βάση του ΝΕΑΚ. Διαθεματικές μελέτες τεχνικής σεισμολογίας.

### **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

Εισαγωγή. Υδρολογικός σχεδιασμός - διαστασιολόγηση ταμιευτήρα. Συμβατική μέθοδος διαστασιολόγησης ταμιευτήρα. Μη συμβατικές στοχαστικές μέθοδοι διαστασιολόγησης ταμιευτήρα. Διαστασιολόγηση ταμιευτήρα σε θέση ποταμού χωρίς μετρήσεις. Υδρολογικός σχεδιασμός κατασκευών ασφαλείας. Πλημμύρα σχεδιασμού υπερχειλιστή. Πλημμύρα σχεδιασμού έργων εκτροπής. Υδρολογικός σχεδιασμός άλλων υδατικών συστημάτων. Σχεδιασμός υδροηλεκτρικής παραγωγής. Ανάλυση διακινδύνευσης παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας. Βελτιστοποίηση έργων αξιοποίησης

υδατικών πόρων. Μεθοδολογία ανάλυσης υδατικών συστημάτων. Μέθοδοι ανάλυσης συστημάτων. Εφαρμογή της θεωρίας ανάλυσης συστημάτων στα προβλήματα υδατικών πόρων. Μέθοδοι βελτιστοποίησης. Δυναμικός προγραμματισμός. Εφαρμογές. Θέματα.

## **ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΦΡΑΓΜΑΤΑ**

- Χαρακτηριστικά και υδραυλικός σχεδιασμός ταμιευτήρων. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις δημιουργίας ταμιευτήρων. Τύποι φραγμάτων και στοιχεία οικονομοτεχνικής επιλογής τους. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατασκευής φραγμάτων. Προδιαγραφές μελετών φραγμάτων.
- Σχεδιασμός χωμάτων και λιθόρριπτων διαζωνισμένων γεωφραγμάτων. Χρήση γαιωδών υλικών. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανάπτυξης δανειοθαλάμων και λατομείων. Θέματα κατασκευής γεωφραγμάτων, ανάπτυξης εργοταξίων, απόρριψης και αποθήκευσης υλικών κατασκευής.
- Σχεδιασμός και θέματα κατασκευής φραγμάτων βαρύτητας. Μελέτη και κατασκευή φραγμάτων από α) συμβατικό σκυρόδεμα, β) κυλινδρούμενο σκυρόδεμα και γ) κυλινδρούμενο σκληρό επίχωμα.
- Σχεδιασμός και θέματα κατασκευής φραγμάτων τύπου Λ.Α.Π.Σ. (Λιθόρριπτων με Ανάντη Πλάκα Σκυροδέματος).
- Βασικός σχεδιασμός τοξωτών φραγμάτων.
- Τύποι υπερχειλιστών / εκχειλιστών, υδραυλικός, τεχνικός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός. Μελέτη και κατασκευή έργων υπερχείλισης, διόδευσης πλημμυρών και αποτόνωσης της ενέργειας.
- Συστήματα εκτροπής ποταμού με διώρυγες, επιφανειακούς αγωγούς, σήραγγες και προφράγματα. Υδραυλικός, τεχνικός και περιβαλλοντικός σχεδιασμός συστημάτων εκτροπής ποταμών.
- Συστήματα ελέγχου ροής σε υπερχειλιστές και υδαταγωγούς με θυροφράγματα και δικλίδες. Όργανα παρακολούθησης συμπεριφοράς γεωφραγμάτων και φραγμάτων βαρύτητας. Αστοχίες και συμβάντα σε φράγματα. Διακινδύνευση και ασφάλεια φραγμάτων.



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ

Η μηχανική του συνεχούς μέσου στην Υπολογιστική Γεωτεχνική (θεωρία ελαστικότητας, κριτήρια αστοχίας). Συνήθη καταστατικά προσομοιώματα για την μη-γραμμική συμπεριφορά εδαφικού στοιχείου. Απλές αριθμητικές μέθοδοι: αριθμητική ανάλυση της ευστάθειας πρηνούς με την μέθοδο των λωρίδων. Εισαγωγή στις μεθόδους Πεπερασμένων Στοιχείων και Πεπερασμένων Διαφορών για την ανάλυση προβλημάτων συνοριακών τιμών της Γεωτεχνικής. Εφαρμογή της μεθόδου Πεπερασμένων Στοιχείων στην πράξη: προσομοίωση εργαστηριακών δοκιμών, φέρουσα ικανότητα και καθίζηση θεμελίου, ροής διαμέσου του εδάφους, βαθιές εκσκαφές και αντιστηρίξεις, στατική αλληλεπίδραση εδάφους – κατασκευής. Παραδείγματα από πραγματικά έργα.

## ΧΩΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή: Οι σχέσεις της ανάπτυξης και του συστήματος μεταφορών. Πώς το σύστημα μεταφορών επηρεάζει το προϊόν της οικονομίας και της παραγωγικότητάς της και πώς επηρεάζεται αντίστοιχα από την ανάπτυξη της οικονομίας. Μοντέλα μακροχρόνιας και βραχυχρόνιας ανάπτυξης. Θεωρία και συναρτήσεις παραγωγής. Θεωρία και συναρτήσεις πολλαπλασιαστών. Το διαρθρωτικό / διαχωρικό αποτέλεσμα των μεταφορών στην ανάπτυξη. Απλά μοντέλα χωρικής αλληλεπίδρασης, προσομοίωση και προσαρμογή. Ολοκληρωμένα μοντέλα χωρικής αλληλεπίδρασης, συγκρότηση, προσομοίωση και προσαρμογή. Το μοντέλο Garin-Lowry. Μεταγενέστερα μοντέλα.

## **7.5. Μαθήματα προς άλλες Σχολές**

### **Μαθήματα προς τη Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων**

Μηχανική Ρευστών

Οικολογία

Υγειονομική Τεχνολογία και Περιβάλλον

Υδρολογία Υπογείων Νερών

Δομικές Μηχανές – Οργάνωση Εργοταξίων

### **Μαθήματα προς τη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών**

Εδαφομηχανική και Στοιχεία Θεμελιώσεων

Οπλισμένο Σκυρόδεμα και Μεταλλικές Κατασκευές

## 8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### 8.1 Ευρετήριο μαθημάτων και διδασκόντων

Επεξηγήσεις συντμήσεων:

Υπ.:	Υποχρεωτικό μάθημα
Κ. Υπ.:	Κατ' Εκλογήν Υποχρεωτικό
Υπ. Δομ.:	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης Δομοστατικού Μηχανικού
Υπ. Υδρ.:	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης Υδραυλικού Μηχανικού
Υπ. Συγκ.:	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού
Υπ. Γεωτ.:	Υποχρεωτικό Κατεύθυνσης Γεωτεχνικού Μηχανικού
Προαιρ.:	Προαιρετικό
ΕΞΑ.:	Εξάμηνο σπουδών
ΚΑΤΗΓ.:	Κατηγορία μαθήματος

<b>ΜΑΘΗΜΑ</b>	<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΕΞΑΜ.</b>	<b>ΚΑΤΗΓ.</b>
Αγγλική Γλώσσα	Ε. Κολέθρα	1,2, 3,4	Κ.Υπ.
Ακτομηχανική	Κ. Μουτζούρης Β. Τσουκαλά	8	Υπ.Υδρ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Αλληλεπίδραση Εδάφους – Κατασκευής	Γ. Γκαζέτας Μ. Καββαδάς Ι. Αναστασόπουλος	8	Κ. Υπ.
Ανάλυση Συστημάτων Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος	Μ. Μποναζούντας	9	Κ.Υπ.
Ανάλυση Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία	Μ. Παπαδρακάκης Β. Κουμούσης	8	Κ.Υπ. Δομ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Αντισεισμικές Κατασκευές	Ι. Ψυχάρης Κ. Σπυράκος	7	Υπ.Υδρ. Υπ. Συγκ..
Αντισεισμική Τεχνολογία 1	Ι. Ψυχάρης Κ. Σπυράκος Χ. Μουζάκης	8	Υπ.Δομ. Υπ. Γεωτ.
Αντισεισμική Τεχνολογία 2	Ι. Ψυχάρης Χ. Μουζάκης	9	Υπ. Δομ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Αξιολόγηση και Επιπτώσεις Έργων Συγκοινωνιακής Υποδομής	Δ. Τσαμπούλας	9	Κ.Υπ.
Αριθμητική Ανάλυση	Ε. Τυχόπουλος Ι. Χρυσοβέργης	3	Υπ.
Αρχές Οικολογίας & Περιβαλλοντικής Χημείας	Κ. Χατζημήπιρος Δ. Μαμάης Ν. Μαμάσης	2	Υπ.
Αστικά Οδικά Δίκτυα	Ι. Γκόλιας Δ. Τσαμπούλας	8	Υπ. Συγκ. Κ.Υπ.Υδρ.

Αστικά Υδραυλικά Έργα	Δ. Κουτσογιάννης Ε. Αφτιάς	6	Υπ.
Βραχομηχανική - Σήραγγες	Β. Παπαδόπουλος	9	Κ.Υπ.
Γαλλική Γλώσσα & Τεχνική Ορολογία	Π. Γιακομόγλου	1,2, 3,4	Κ.Υπ. Υπ.
Γενική Οικοδομική	Ι. Τζουβαδάκης Α. Σωτηροπούλου Ε. Κατσαραγάκης Α. Βησίλια	2	
Γερμανική Γλώσσα	Μ. Οξενκιούν Λ. Τότση	1,2, 3,4	Κ.Υπ.
Γεωδαισία	Δ. Σταθάς Μ. Δουφεξοπούλου Γ. Πανταζής Π. Γεροντόπουλος Γ. Γεωργόπουλος	3	Υπ.
Γεωδαιτικές Εφαρμογές	Δ. Σταθάς Π. Γεροντόπουλος Γ. Γεωργόπουλος Μ. Δουφεξοπούλου Ε. Λάμπρου	4	Υπ.
Γεωλογία Μηχανικού	Π. Μαρίνος Γ. Τσιαμπάος	1	Υπ.
Γραμμική Άλγεβρα	Σ. Λαμπροπούλου Α. Μπένου	1	Υπ.
Διαφορικές Εξισώσεις	Δ. Κραββαρίτης Κ. Χρυσάφινος	3	Υπ.
Διαχείριση Κυκλοφορίας και Οδική Ασφάλεια	Ι. Γκόλιας Γ. Γιαννής	9	Υπ.Συγκ. Κ.Υπ. Υδρ.
Διαχείριση Τεχνικών Έργων	Π. Παντουβάκης	7	Υπ.
Δομικές Μηχανές και Κατασκευαστικές Μέθοδοι	Σ. Λαμπρόπουλος	4	Υπ.

Εγγειοβελτιωτικά Έργα	Δ. Παναγούλια	9	Κ. Υπ.Υδρ.
Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας και Διάθεσης Αστικών Αποβλήτων	Α. Ανδρεαδάκης Δ. Μαμάης Κ. Νουτσόπουλος	9	Κ.Υπ.
Εδαφοδυναμική	Γ. Γκαζέτας Γ. Μπουκοβάλας Ι. Πρωτονοτάριος Β. Γεωργιάννου Ν. Γερόλυμος	9	Κ.Υπ.
Εδαφομηχανική Ι	Μ. Καββαδάς Γ. Μπουκοβάλας Β. Γεωργιάννου Ν. Γερόλυμος	5	Υπ.
Εδαφομηχανική ΙΙ	Γ. Γκαζέτας Ι. Πρωτονοτάριος Ν. Γερόλυμος Ι. Αναστασόπουλος	6	Υπ.
Ειδικά Γεωτεχνικά Έργα	Π. Μαρίνος Μ. Καββαδάς Β. Παπαδόπουλος Γ. Παναγιώτου	9	Κ.Υπ.
Ειδικά Θέματα Εφαρμοσμένης Στατικής και Δυναμικής	Γ. Μιχάλτσος Ι. Ραυτογιάννης	9	Υπ.Δομ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Ειδικά Θέματα Διαχείρισης Τεχνικών Έργων	Π. Παντουβάκης	9	Κ. Υπ.
Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων	Γ. Μπουκοβάλας	8	Κ.Υπ.
Ειδικά Θέματα Κυκλοφοριακής Τεχνικής	Ι. Γκόλιας Μ. Καρλαύτης	9	Κ.Υπ.
Ειδικά Θέματα Λιμενικών Έργων	Σ. Αζοράκος Β. Τσουκαλά	9	Κ.Υπ.

Ειδικά Θέματα Οδοστρωμάτων	A. Λοΐζος	9	K.Υπ.
Ειδικά Θέματα Οικοδομικής	A. Σωτηροπούλου I. Τζουβαδάκης E. Κατσαραγάκης	7	K. Υπ.Δομ.
Ειδικά Θέματα Σιδηροδρομικής	K. Λυμπέρης A. Μπαλλής	9	K.Υπ.
Ειδικά Θέματα Σχεδιασμού Οδών	Γ. Κανελλαΐδης	9	K.Υπ.
Ειδικά Κεφάλαια Ανάλυσης Φορέων με Πεπερασμένα Στοιχεία	M. Παπαδρακάκης	9	K.Υπ.
Ειδικά Κεφάλαια Οδοποιίας	Γ. Κανελλαΐδης A. Μπαλλής	9	Υπ.Συγκ.
Ειδικά Κεφάλαια Οπλισμένου Σκυροδέματος	E. Βιντζηλαίου X. Ζέρης	9	K.Υπ.
Ειδικά Κεφάλαια Πολεοδομίας	E. Παναγιωτάτου A. Σταθόπουλος I. Τζουβαδάκης K. Ρόκος A. Στάμος	8	K.Υπ.
Εισαγωγή στη Βελτιστοποίηση Συστημάτων	M. Καρλαύτης K. Ρόκος	5	K.Υπ.
Εισαγωγή στη Γεφυροποιία	M. Κωτσοβός Γ. Γκαζέτας I. Αναστασόπουλος	8	K.Υπ.
Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία	E. Καλκάνη	3	K.Υπ.
Εισαγωγή στην Παραγωγή Τεχνικών Έργων	Σ. Λαμπρόπουλος	3	K. Υπ.
Εισαγωγή στο Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα	M. Κωτσοβός X. Ζέρης	6	Υπ.

Ελαφρές Μεταλλικές Κατασκευές	Γ. Μιχάλτσος Ι. Ραυτογιάννης	9	Κ.Υπ.
Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας	Α. Σταθόπουλος Κ. Τρέζος	9	Κ.Υπ.
Έργα Ανοιχτής Θαλάσσης	Σ. Αζοράκος	9	Κ. Υπ.
Εφαρμογές Η/Υ	Μ. Παπαδρακάκης	5	Κ.Υπ.
Εφαρμοσμένη Οικονομική	Ι. Τσώλας	2	Κ. Υπ.
Εφαρμοσμένη Υδραυλική	Α. Στάμου Ι. Στεφανάκος	5	Υπ.
Θαλάσσια Υδραυλική και Λιμενικά Έργα	Κ. Μουτζούρης Σ. Αζοράκος Β. Τσουκαλά	7	Υπ.
Θεμελιώσεις	Μ. Καββαδάς Β. Παπαδόπουλος	7	Υπ.
Θεωρία Δίσκων και Κελυφών	Κ. Συρμακέζης Β. Κουμούσης	9	Κ.Υπ.
Θεωρία Πλακών	Μ. Νεραντζάκη Ε. Σαπουντζάκης	9	Κ.Υπ.
Ιταλική Γλώσσα	Μ. Ραπατσιουόλο	1,2, 3,4	Κ.Υπ.
Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	Π. Γιαννόπουλος Κ. Τρέζος Ε. Κατσαραγάκης	8	Υπ.
Κτιριολογία	Ι. Τζουβαδάκης Α. Σωτηροπούλου Α. Βησίλια	7	Κ. Υπ.
Κυκλοφοριακή Ροή	Γ. Γιαννής Γ. Γκόλιας	7 9	Υπ.Συγκ. Κ. Υπ. Υδρ.
Λειτουργία Δικτύων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς	Μ. Καρλαύτης Κ. Λυμπέρης	9	Υπ.Συγκ.



Μαθηματική Ανάλυση Ι	Θ. Ρασσιάς Α. Μπένου Ν. Γιαννακάκης	1	Υπ.
Μαθηματική Ανάλυση ΙΙ	Θ. Ρασσιάς Θ. Λεοντιάδης Ν. Γιαννακάκης	2	Υπ.
Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις & Μιγαδικές Συναρτήσεις	Δ. Κραββαρίτης Β. Παπανικολάου	4	Υπ.
Μη Γραμμική Συμπεριφορά Μεταλλικών Κατασκευών	Χ. Γαντές Ι. Ραυτογιάννης	9	Κ. Υπ.
Μη Μόνιμες Ροές	Ι. Παπαδημητράκης	9	Κ.Υπ.
Μηχανική του Συνεχούς Μέσου	Ι. Βαρδουλάκης	4	Κ.Υπ.
Μηχανική των Ρευστών	Γ. Χριστοδούλου Α. Νάνου	4	Υπ.
Μηχανική της Τοιχοποιίας	Ε. Βιντζηλαίου	9	Κ.Υπ.
Ξύλινες Κατασκευές	Ε. Κατσαραγάκης	8	Κ.Υπ.
Οδοποιία Ι	(Α-Λ) Γ. Κανελλαΐδης (Μ-Ω) Α. Καλτσούνης	5	Υπ.
Οδοποιία ΙΙ	(Α-Λ) Γ. Κανελλαΐδης (Μ-Ω) Α. Καλτσούνης	6	Υπ.
Οδοστρώματα	Α. Λοΐζος	8	Υπ. Συγκ. Κ. Υπ. Υδρ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Οδοστρώματα Οδών & Αεροδρομίων	Α. Λοΐζος	9	Υπ. Συγκ.

Παραστατική Γεωμετρία	Σ. Μαρκάτης Ν. Πάλλα	1	Υπ.
Πειραματική Αντοχή Υλικών	Σ. Κουρκουλής	4	Κ.Υπ.
Πειραματική Εδαφομηχανική	Β. Γεωργιάννου	7 9	Υπ. Γεωτ., Κ.Υπ.Δομ., Υδρ., Συγκ.
Πειραματική Υδραυλική	Γ. Χριστοδούλου Β. Τσουκαλά	9	Κ.Υπ.
Πεπερασμένα Στοιχεία	Ε.Ε.Θεοτόκογλου	8	Κ.Υπ.
Περιβάλλον και Ανάπτυξη	Κ. Χατζημπίρος Β. Τσουκαλά	8	Προαιρ.
Περιβαλλοντική Γεωτεχνική	Μ. Πανταζίδου	9	Κ.Υπ.
Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	Κ. Χατζημπίρος Ι. Στεφανάκος Β. Τσουκαλά	9	Κ.Υπ.
Περιβαλλοντική Ρευστομηχανική	Α. Στάμου	9	Κ.Υπ.
Περιβαλλοντική Τεχνολογία	Α. Ανδρεαδάκης Α. Σταθόπουλος Μ. Πανταζίδου Δ. Μαμάης	5	Υπ.
Πιθανότητες-Στατιστική	Β. Παπανικολάου Δ. Φουσκάκης	4	Υπ.
Πολεοδομία - Χωροταξία	Σ. Αντωνοπούλου Ι. Τζουβαδάκης Μ. Αγγελίδης Α. Σωτηροπούλου Α. Στάμος	3	Κ. Υπ.
Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές	Α. Σταθόπουλος Μ. Καρλαύτης	9	Κ.Υπ.

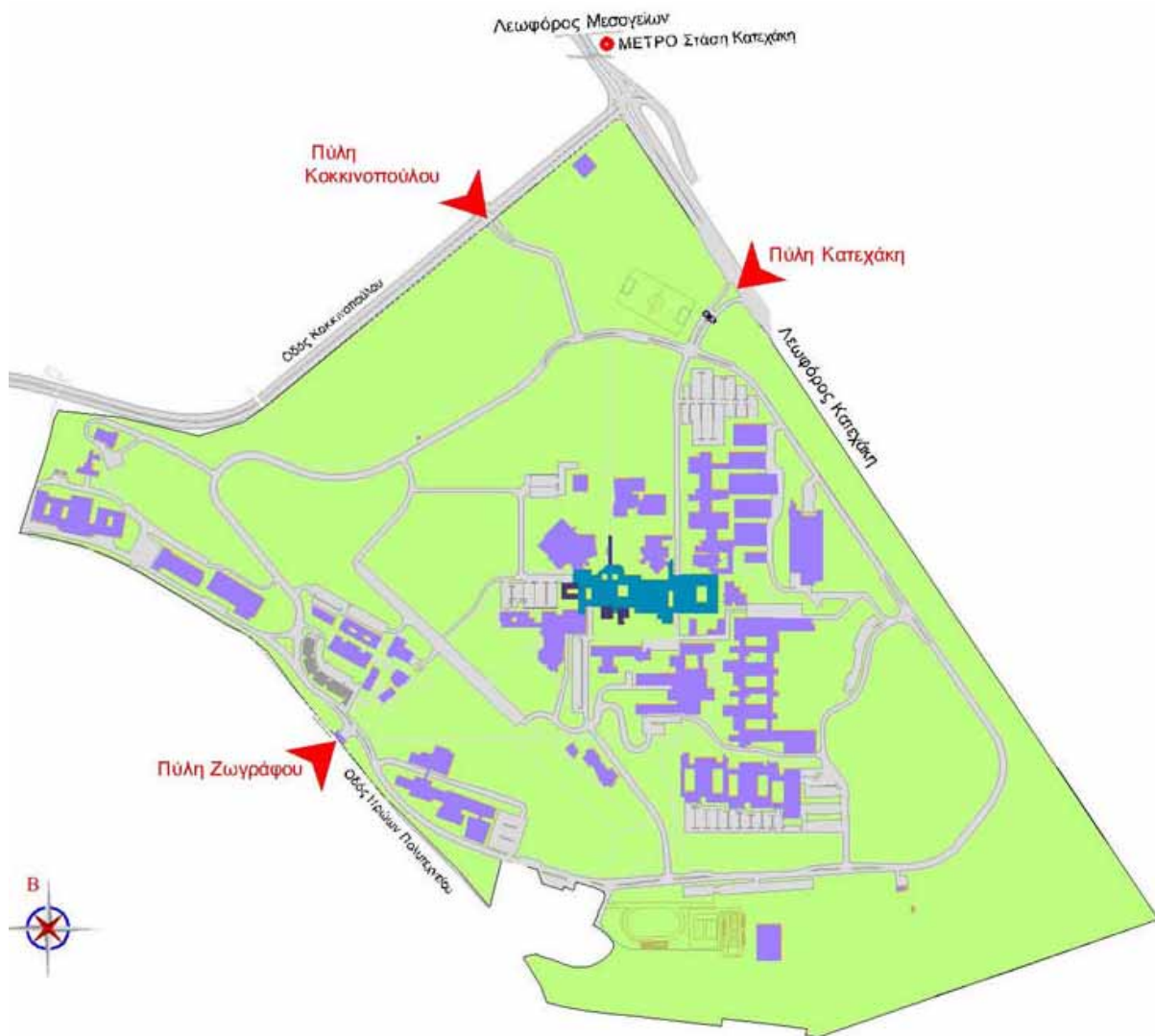
Προγραμματισμός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή	Π. Γιαννόπουλος	2	Υπ.
Προεντεταμένο Σκυρόδεμα	Α. Μπάκα	9	Υπ.Δομ. Κ.Υπ.Υδρ. Κ.Υπ.Συγκ. Κ.Υπ.Γεωτ.
Προχωρημένη Μηχανική Υλικών	Δ. Ευταξιώπουλος	8	Κ.Υπ.
Προχωρημένη Αριθμητική Ανάλυση	Ε. Τυχόπουλος	5	Κ.Υπ.
Σιδηρές Γέφυρες	Ι. Ερμόπουλος Ι. Ραυτογιάννης	9	Υπ.Δομ.
Σιδηρές Κατασκευές Ι	Ι. Βάγιας Γ. Ιωαννίδης Χ. Γαντές	7	Υπ.
Σιδηρές Κατασκευές ΙΙ	Ι. Βάγιας Χ. Γαντές Γ. Ιωαννίδης	8	Υπ.
Σιδηρές Κατασκευές ΙΙΙ	Ι. Ερμόπουλος	8	Κ.Υπ.
Σιδηροδρομική	Κ. Λυμπέρης	8	Υπ.Συγκ.
Σιδηροπαγές Σκυρόδεμα	Ε. Βιντζηλαίου Π. Γιαννόπουλος Κ. Τρέζος	7	Υπ.
Στατική Ι	Κ. Συρμακέζης Β. Κουμούσης Λ. Σταυρίδης Κ. Σπηλιόπουλος Βησ. Παπαδόπουλος Ν. Λαγαρός	4	Υπ.

Στατική II	Β. Κουμούσης Λ. Σταυρίδης Κ. Σπηλιόπουλος Βησ. Παπαδόπουλος Ν. Λαγαρός	5	Υπ.
Στατική III	Μ. Παπαδρακάκης Μ. Νεραντζάκη Ε. Σαπουντζάκης	6	Υπ.
Στατική IV	Κ. Συρμακέζης Μ. Νεραντζάκη Ε. Σαπουντζάκης	7 9	Υπ. Δομ. Υπ. Γεωτ. Κ.Υπ.Υδρ.
Στατική V	Μ. Παπαδρακάκης Κ. Σπηλιόπουλος	8	Υπ.Δομ. Κ.Υπ. Γεωτ.
Στοιχεία Αρχιτεκτονικής	Ι. Τζουβαδάκης Ε. Κατσαραγάκης Α. Βησίλια	3	Υπ.
Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας	Β. Καρασμάνης Στ. Γερασίμου	8	Υπ.
Στοιχεία Φιλοσοφίας και Θεωρία Γνώσεων	Κ. Αντωνόπουλος Α. Κουτούγκος	2	Κ.Υπ.
Στοχαστικές Μέθοδοι στους Υδατικούς Πόρους	Δ. Κουτσογιάννης	9	Κ. Υπ.
Σύγχρονες Μέθοδοι Σχεδιασμού Έργων Οπλισμένου Σκυροδέματος	Μ. Κωτσοβός	9	Κ.Υπ.
Σύμμικτες Κατασκευές	Ι. Βάγιας Ι. Ερμόπουλος	9	Κ.Υπ.
Συνδυασμένες Μεταφορές - Ειδικά Συστήματα	Α. Μπαλλής	9	Υπ.Συγκ. Κ.Υπ.Υδρ.
Σύνθετα Υλικά	Ι. Ραυτογιάννης	8	Κ.Υπ.

Συνοριακά Στοιχεία	Μ. Νεραντζάκη	9	Κ.Υπ. Δομ.
Σχεδίαση Έργων Π.Μ. με Η/Υ	Ι. Τζουβαδάκης Α. Στάμος Α. Βησίλια	2	Προαιρ.
Σχεδιασμός Αεροδρομίων	Π. Ψαράκη	9	Υπ. Συγκ.
Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων	(Α-Λ) Α. Σταθόπουλος Π. Ψαράκη (Μ-Ω) Δ. Τσαμπούλας Μ. Καρλαύτης Α. Μπαλλής	6	Υπ.
Τεχνικά Υλικά	Γ. Πουλάκος	2	Υπ.
Τεχνική Γεωλογία	Π. Μαρίνος Γ. Τσιαμπάος	6	Υπ.
Τεχνική Μηχανική Ι (Στατική του Στερεού Σώματος)	Ι. Βαρδουλάκης Ε. Αναστασέλου Ε. Ν. Θεοτόκογλου	1	Υπ.
Τεχνική Μηχανική ΙΙ (Αντοχή των Υλικών)	Ι. Βαρδουλάκης Ε. Αναστασέλου Ε.Ν.Θεοτόκογλου	2	Υπ.
Τεχνική Μηχανική ΙΙΙ (Δυναμική του Στερεού Σώματος)	Ε. Αναστασέλου Κ.Θηραίος Β. Κυτόπουλος	3	Υπ.
Τεχνική Σεισμολογία	Κ. Σπυράκος Χ. Μουζάκης	9	Κ.Υπ.
Τεχνική Υδρολογία	Μ. Μιμίκου Ν. Μαμάσης Χ. Μακρόπουλος	5	Υπ.
Τεχνικό Σχέδιο	Ι. Τζουβαδάκης Α. Βησίλια Γ. Βλάχος	1	Υπ.

Τεχνολογία Συστημάτων Υδατικών Πόρων	Μ. Μιμίκου Χ. Μακρόπουλος	9	Υπ.Υδρ.
Υγειονομική Τεχνολογία	Α. Ανδρεαδάκης Δ. Μαμάης	8	Υπ.Υδρ.
Υδραυλικές Κατασκευές – Φράγματα	Ν. Μουτάφης	9	Κ.Υπ. Υδρ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Υδραυλική Ανοικτών Αγωγών και Ποταμών	Γ. Χριστοδούλου	7	Υπ. Υδρ.
Υδροηλεκτρικά Έργα	Ι. Στεφανάκος	8	Κ.Υπ.Υδρ.
Υπόγεια Νερά	Α. Νάνου	8	Υπ.Υδρ. Κ. Υπ. Γεωτ.
Υπολογιστική Γεωτεχνική	Γ. Γκαζέτας Γ. Μπουκοβάλας Ν. Γερόλυμος	9	Κ.Υπ.
Υπολογιστική Υδραυλική	Ι. Παπαδημητράκης	8	Κ.Υπ. Δομ. Κ. Υπ. Υδρ. Κ. Υπ. Συγκ.
Φυσική	Κ. Ράπτης Η. Ζουμπούλης	3	Υπ.
Χωρικές Επιδράσεις των Συγκοινωνιακών Συστημάτων	Κ. Ρόκος	9	Κ. Υπ.

## 9. ΧΑΡΤΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ



*Τοπογραφικό σχεδιάγραμμα της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου*