



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|  |          |
|--|----------|
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....  | ii       |
| <b>1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΜΠ .....</b>   | <b>1</b> |
| <b>2 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΟΥ ΕΜΠ .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>3 Η ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ .....</b>  | <b>3</b> |
| 3.1 Ιστορική Αναδρομή .....  | 3        |
| 3.2 Το Επάγγελμα του Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού .....  | 4        |
| <b>4 ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ .....</b>   | <b>4</b> |
| 4.1 Πλαίσιο Αρχών, Δομής και Ροής των Προπτυχιακών Σπουδών.....  | 5        |
| 4.2 Διοικητική Υποστήριξη των Προπτυχιακών Σπουδών στο ΕΜΠ.....  | 6        |
| 4.3 Ποιοτικές και Ποσοτικές Απαιτήσεις και Προδιαγραφές των ΠΠΣ στο ΕΜΠ .....  | 7        |
| 4.3.1 Μετεξέλιξη των Σπουδών .....   | 7        |
| 4.3.2 Εξάλειψη της άσκοπης απώλειας διδακτικών ωρών.....   | 7        |
| 4.3.3 Ενεργητική μορφή διδασκαλίας.....  | 8        |
| 4.3.4 Οριοθέτηση των συνολικών ωρών διδασκαλίας των ΠΠΣ.....   | 8        |
| 4.3.5 Βέλτιστη εβδομαδιαία διάρκεια μαθήματος .....  | 8        |
| 4.3.6 Βέλτιστα εβδομαδιαία σύνολα ωρών και αριθμού μαθημάτων.....  | 8        |
| 4.3.7 Χωροχρονική συγκέντρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας .....  | 8        |
| 4.3.8 Κατάτμηση των μεγάλων φοιτητικών ακροατηρίων σε τμήματα.....   | 9        |
| 4.3.9 Ενίσχυση των ενδιάμεσων εκπαιδευτικών δοκιμασιών.....  | 9        |
| 4.3.10 Εξορθολογισμός και εμπλουτισμός των γενικών μαθημάτων .....   | 9        |
| 4.3.11 Έγκαιρη παρουσίαση των τεχνολογικών μαθημάτων.....  | 9        |
| 4.3.12 Ένταξη και ενίσχυση της εκτός ΕΜΠ πρακτικής εξάσκησης .....   | 9        |
| 4.3.13 Πλήρης ένταξη της πληροφορικής και των εργαστηρίων Η/Υ στα ΠΠΣ.....   | 9        |
| 4.3.14 Περιοδικός έλεγχος των διδακτικών βοηθημάτων.....   | 10       |
| 4.3.15 Έγκαιρη διανομή των διδακτικών βοηθημάτων .....   | 10       |
| 4.3.16 Κωδικοποίηση των κύριων συνιστωσών των ΠΠΣ.....   | 10       |
| 4.3.17 Εύρυθμη λειτουργία των χώρων διδασκαλίας .....  | 10       |
| 4.4 Σύνθεση των Αναλυτικών Περιεχομένων, Σύνταξη και Έγκριση των ΠΠΣ, Εντάξεις και Αναθέσεις Καθηκόντων στα Μέλη ΔΕΠ ..... | 10       |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.5 Σύμβουλος Σπουδών.....  | 11        |
| 4.6 Ανάδραση του Συστήματος των ΠΠΣ: Κριτική από τους Φοιτητές μέσω του Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Διδασκόντων και Μαθημάτων ..... | 11        |
| 4.7 Αναγνώριση των Διπλωμάτων ΕΜΠ ως ενιαίου και αδιάσπαστου τίτλου σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου (Integrated Master) .....        | 12        |
| <b>5 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ .....</b>   | <b>13</b> |
| 5.1 Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό (ΔΕΠ).....   | 13        |
| 5.2 Ομότιμοι Καθηγητές.....   | 14        |
| 5.3 Προσωπικό Τομέων & Εργαστηρίων .....  | 14        |
| 5.4 Διοικητικό Προσωπικό .....  | 15        |
| 5.5 Εργαστήρια της Σχολής.....  | 16        |
| 5.6 Πληροφορίες.....  | 16        |
| <b>6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ .....</b>   | <b>17</b> |
| 6.1 Εισαγωγή .....  | 17        |
| 6.2 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα .....  | 18        |
| 6.3 Προϋποθέσεις για την απονομή πτυχίου .....  | 18        |
| 6.4 Οδηγίες Εγγραφής .....  | 18        |
| 6.5 Πρόγραμμα Σπουδών 2023-2024 .....   | 20        |
| 6.5.1 Υποχρεωτικά Μαθήματα 1ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 20        |
| 6.5.2 Υποχρεωτικά Μαθήματα 2ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 21        |
| 6.5.3 Υποχρεωτικά Μαθήματα 3ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 22        |
| 6.5.4 Υποχρεωτικά Μαθήματα 4ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 23        |
| 6.5.5 Υποχρεωτικά Μαθήματα 5ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 24        |
| 6.5.6 Υποχρεωτικά Μαθήματα 6ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 25        |
| 6.5.7 Υποχρεωτικά Μαθήματα 7ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 26        |
| 6.5.8 Μαθήματα 8ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 28        |
| 6.5.9 Μαθήματα 9ου Κανονικού Εξαμήνου .....   | 31        |
| 6.5.10 Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα και Ξένες Γλώσσες.....   | 34        |
| 6.5.11 Προαπαιτούμενα Μαθημάτων .....   | 39        |
| 6.6 Περιγραφή Μαθημάτων .....   | 41        |
| 6.6.1 Περιγραφή Μαθημάτων 1ου Εξαμήνου.....   | 41        |
| 6.6.2 Περιγραφή Μαθημάτων 2ου Εξαμήνου.....   | 44        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.6.3    | Περιγραφή Μαθημάτων 3ου Εξαμήνου.....            | 47         |
| 6.6.4    | Περιγραφή Μαθημάτων 4ου Εξαμήνου.....            | 51         |
| 6.6.5    | Περιγραφή Μαθημάτων 5ου Εξαμήνου.....            | 55         |
| 6.6.6    | Περιγραφή Μαθημάτων 6ου Εξαμήνου.....            | 58         |
| 6.6.7    | Περιγραφή Μαθημάτων 7ου Εξαμήνου.....            | 63         |
| 6.6.8    | Περιγραφή Μαθημάτων 8ου Εξαμήνου.....            | 67         |
| 6.6.9    | Περιγραφή Μαθημάτων 9ου Εξαμήνου.....            | 80         |
| 6.6.10   | Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Α .....               | 90         |
| 6.6.11   | Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Β.....                | 99         |
| 6.6.12   | Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Γ .....               | 103        |
| 6.7      | Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου.....           | 105        |
| 6.8      | Διπλωματική Εργασία .....                        | 106        |
| <b>7</b> | <b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ .....</b>               | <b>108</b> |
| 7.1      | Το ΔΠΜΣ στη Ναυτική και Θαλάσσια Τεχνολογία..... | 108        |
| 7.1.1    | Δικαίωμα εγγραφής.....                           | 108        |
| 7.1.2    | Κριτήρια Επιλογής .....                          | 109        |
| 7.1.3    | Διάρκεια σπουδών.....                            | 109        |
| 7.1.4    | Απονεμόμενοι μεταπτυχιακοί τίτλοι.....           | 109        |
| 7.2      | Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής .....            | 110        |
| 7.2.1    | Διαδικασία Επιλογής.....                         | 110        |
| 7.2.2    | Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής.....             | 110        |
| 7.2.3    | Εξέταση Διδακτορικής Διατριβής.....              | 110        |

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

### Σχολές του ΕΜΠ

|        |  |
|--------|--|
| ΣΑΜ    | Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών                           |
| ΣΑΤΜ   | Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών                   |
| ΣΕΜΦΕ  | Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών   |
| ΣΗΜ&ΜΥ | Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών |
| ΣΜΜ    | Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών                            |
| ΣΜΜΜ   | Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών                |
| ΣΝΜΜ   | Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών                   |
| ΣΠΜ    | Σχολή Πολιτικών Μηχανικών                              |
| ΣΧΜ    | Σχολή Χημικών Μηχανικών                                |

### Τομείς της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

|      |  |
|------|--|
| ΘΚ   | Θαλάσσιων Κατασκευών                   |
| ΜΠΘΜ | Μελέτης Πλοίου και Θαλάσσιων Μεταφορών |
| ΝΘΥ  | Ναυτικής & Θαλάσσιας Υδροδυναμικής     |
| ΝΜ   | Ναυτικής Μηχανολογίας                  |

### Τομείς άλλων Σχολών που προσφέρουν μαθήματα στη ΣΝΜΜ

|      |   |
|------|---|
| ΑΚΕΔ | Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου (ΣΕΜΦΕ)      |
| ΒΔΕΕ | Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας (ΣΜΜ)         |
| ΕΗΣΠ | Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής και Συστημάτων Πληροφορικής (ΣΗΜ&ΜΥ) |
| ΕΤΥ  | Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών (ΣΧΜ)                         |
| ΜΚΑΕ | Μηχαν. Κατασκευών & Αυτ. Ελέγχου (ΣΜΜ)                          |
| ΣΑΒΔ | Σύνθ. & Ανάπτ. Βιομηχ. Διαδικασιών (ΣΧΜ)                        |
| ΤΠΥ  | Τεχνολογίας Πληροφορικής και Υπολογιστών (ΣΗΜ&ΜΥ)               |
| ΧΕ   | Χημικών Επιστημών (ΣΧΜ)   |

### **Εργαστήρια**

|       |   |
|-------|---|
| ΕΘΜ   | Εργαστήριο Θαλάσσιων Μεταφορών                        |
| ΕΜεΠ  | Εργαστήριο Μελέτης Πλοίου                             |
| ΕΝΘΥ  | Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής       |
| ΕΝΜ   | Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας                      |
| ΕΝΤ   | Εργαστήριο Ναυπηγικής Τεχνολογίας                     |
| ΕΠΚΣΑ | Εργαστήριο Πλωτών Κατασκευών και Συστημάτων Αγκύρωσης |

### **Άλλες Συντομογραφίες**

|       |  |
|-------|--|
| ΓΣ    | Γενική Συνέλευση                             |
| ΔΕΠ   | Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό           |
| ΔΠΜΣ  | Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών |
| ΕΔΙΠ  | Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό             |
| ΕΠΣ   | Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών                |
| ΕΠΥ   | Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών            |
| ΕΤΕΠ  | Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό        |
| ΙΔΑΧ  | Ιδιωτικού Δικαίου Αορίστου Χρόνου            |
| ΠΜ    | Πολυδύναμη Μονάδα                            |
| ΠΠΣ   | Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών                |
| ΣΕ-ΠΣ | Συγκλητική Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών     |

## 1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΜΠ

Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) είναι το αρχαιότερο τεχνολογικό πανεπιστήμιο στην Ελλάδα.

Στην αρχική του μορφή, ιδρύθηκε ως «Τεχνικό Σχολείο» την άνοιξη του 1837, σχεδόν ταυτόχρονα με το νέο ελληνικό κράτος, μετά την απελευθέρωση της Ελλάδας από τον τουρκικό ζυγό. Εκείνη την εποχή, ήταν μια τεχνική σχολή που λειτουργούσε τις Κυριακές και τις αργίες, με στόχο να προσφέρει εκπαίδευση σε εκείνους που επιθυμούσαν να μορφωθούν ως αρχιτεχνίτες στην αρχιτεκτονική.

Η πρώτη αναμόρφωση έγινε το 1840, όπου προστίθεται και Σχολείο συνεχούς (καθημερινής) λειτουργίας παράλληλα με το κυριακάτικο, ενώ πληθαίνουν κι επεκτείνονται τα μαθήματα. Οι σπουδές έφτασαν τη διάρκεια των τριών ετών, ενώ είχαν εμπλουτιστεί με νέες ειδικότητες και τη διοίκηση ανέλαβε η «επί της εμψυχώσεως της Εθνικής Βιομηχανίας Επιτροπή».

Μια δεύτερη σημαντική αλλαγή επήλθε το 1863 με την εισαγωγή της θεωρητικής και εφαρμοσμένης εκπαίδευσης για την υποστήριξη κατασκευών κτιρίων, τη βιομηχανία μετάλλων, γλυπτική, ζωγραφική, κεραμική, βυρσοδεψία, την κατασκευή σαπουνιού κλπ. Το 1872 η Σχολή μεταφέρθηκε από την οδό Πειραιώς στην οδό Πατησίων, στο κέντρο της Αθήνας.

Το 1887, η Σχολή προήχθη σε ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για Πολιτικούς Μηχανικούς, Αρχιτέκτονες και Μηχανολόγους Μηχανικούς και ο τίτλος έγινε «Σχολή Βιομηχανικών Τεχνών».

Το 1914, στη Σχολή δόθηκε ο επίσημος τίτλος ως «Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο». Το Μετσόβιο εισήχθη στον τίτλο για να τιμήσει τους μεγάλους δωρητές και ευεργέτες του Ιδρύματος, Νικόλαο Στουρνάρη, Ελένη Τοσίτσα, Μιχαήλ Τοσίτσα και Γεώργιο Αβέρωφ, όλους προερχόμενους από το Μέτσοβο της Ηπείρου.

Η τελευταία ριζική μεταρρύθμιση στην οργάνωση και διοίκηση του ΕΜΠ έλαβε χώρα το 1917, όταν ένα ειδικό νομοσχέδιο έδωσε στο ΕΜΠ μια νέα δομή και καθιέρωσε τις Σχολές Πολιτικών, Αρχιτεκτόνων, Τοπογράφων, Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων και Χημικών Μηχανικών.

Σήμερα, στις Σχολές του ΕΜΠ εκπαιδεύονται πάνω από 13.000 προπτυχιακοί φοιτητές, καθώς και ένας μεγάλος αριθμός μεταπτυχιακών φοιτητών και υποψηφίων διδασκόντων. Όλες οι Σχολές, με εξαίρεση τη Σχολή Αρχιτεκτόνων, βρίσκονται στην Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, έναν ευρύχωρο (910.000 τμ) και ανοιχτό χώρο πρασίνου, 6 χλμ από το κέντρο της Αθήνας. Περιλαμβάνει κτίρια 260.000 τμ με πλήρως εξοπλισμένα αμφιθέατρα, εργαστήρια, βιβλιοθήκες, μια κεντρική βιβλιοθήκη, κέντρο πληροφορικής και ένα ιατρικό κέντρο. Επίσης, στην πανεπιστημιούπολη βρίσκονται δύο εστίες, εστιατόρια, ένα αθλητικό κέντρο και πολλές παιδικές χαρές.

## 2 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΟΥ ΕΜΠ

Η ακαδημαϊκή δομή του ΕΜΠ βασίζεται σε εννέα Σχολές. Αυτές παρουσιάζονται παρακάτω με βάση τη χρονολογική σειρά της ίδρυσής τους:

1. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
2. Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών
3. Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
4. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
5. Σχολή Χημικών Μηχανικών
6. Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών
7. Σχολή Μεταλλειολόγων-Μεταλλουργών Μηχανικών
8. Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών
9. Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών

Η γενική διοίκηση του ΕΜΠ ασκείται από τον Πρύτανη και τη Σύγκλητο. Η Σύγκλητος αποτελείται από τους Κοσμήτορες των Σχολών, τους εκπροσώπους από όλες τις κατηγορίες του προσωπικού και εκπρόσωπο των φοιτητών. Η Σύγκλητος έχει ως επικεφαλής τον Πρύτανη, ο οποίος εκλέγεται από το ακαδημαϊκό προσωπικό του ΕΜΠ. Υποστηρίζεται από τρεις Αναπληρωτές Πρύτανη, έναν για τα ακαδημαϊκά θέματα, έναν για τον οικονομικό προγραμματισμό και έναν για τις υποδομές.

Οι Σχολές του ΕΜΠ είναι μονομηματικές. Κάθε Σχολή διοικείται από τον Κοσμήτορα, την Κοσμητεία και τη Γενική Συνέλευση. Η τελευταία αποτελείται από το Διδακτικό Προσωπικό (ΔΕΠ), τους εκπρόσωπους του Ειδικού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΠ) και τους εκπρόσωπους του διοικητικού και Τεχνικού Προσωπικού (ΕΤΕΠ). Οι εκπρόσωποι των φοιτητών καλούνται όταν συζητούνται σχετικά με αυτούς θέματα. Τα μέλη ΔΕΠ εκλέγουν τον Κοσμήτορα της Σχολής και τα μέλη της Κοσμητείας.

Μία Σχολή/Τμήμα υποδιαιρείται σε Τομείς που καλύπτουν διακεκριμένους επιστημονικούς κλάδους. Κάθε Τομέας διευθύνεται από έναν εκλεγμένο Διευθυντή, ενώ όλες οι αποφάσεις που αφορούν προσφερόμενα ακαδημαϊκά μαθήματα, οικονομικά και άλλα θέματα, λαμβάνουν χώρα στη Γενική Συνέλευση του Τομέα.

Εντός των Σχολών είναι θεσμοθετημένα διάφορα Εργαστήρια που χρησιμοποιούνται για πειραματικές δοκιμές από τους φοιτητές, ενώ παρέχουν επίσης την υποδομή για προηγμένη έρευνα και τεχνικές εργασίες. Κάθε Εργαστήριο διευθύνεται από έναν Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή. Διοικητικά μπορεί να ανήκει είτε σε Τομέα ή άμεσα στη Σχολή.



### 3 Η ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

#### 3.1 Ιστορική Αναδρομή

Το Τμήμα Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ιδρύθηκε με Διάταγμα της 15ης Μαΐου 1969 και άρχισε να λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 1969-70 ως Τμήμα της τότε Ανωτάτης Σχολής Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων. Το Τμήμα προήλθε από τον κύκλο σπουδών Ναυτικού Μηχανολόγου Μηχανικού που υπήρχε στην Ανωτάτη Σχολή Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων. Η πρωτοβουλία της ίδρυσης του Τμήματος NMM οφείλεται στον αείμνηστο Καθηγητή Β. Φραγκούλη, ο οποίος διετέλεσε Πρύτανης του ΕΜΠ κατά το ακαδημαϊκό έτος 1969-70 και Προπρύτανης κατά τα δύο προηγούμενα έτη.

Με το Διάταγμα της 15ης Μαΐου 1969 ιδρύθηκαν οι εξής τρεις έδρες: Θεωρίας Πλοίου, Μελέτης και Κατασκευής Πλοίου και Ναυτικής Μηχανολογίας, οι οποίες πληρώθηκαν από τους Καθηγητές κκ. Θ. Λουκάκη, Α. Αντωνίου και Ι. Ιωαννίδη, αντίστοιχα. Σε κάθε μία από τις έδρες αυτές υπήρχε μία (1) θέση Επιμελητή, δύο (2) θέσεις Βοηθών και μία (1) θέση Παρασκευαστή.

Από την αρχή, το Τμήμα NMM είχε δικό του αριθμό εισακτέων, οι οποίοι κατά το πρώτο έτος λειτουργίας του ήταν δέκα (10), ενώ οι πρώτοι Διπλωματούχοι Μηχανικοί αποφοίτησαν το 1974. Από το ακαδημαϊκό έτος 1975-76, η Ανωτάτη Σχολή Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων χωρίστηκε στις Σχολές Μηχανολόγων και Ηλεκτρολόγων, και το Τμήμα NMM υπήχθη στην πρώτη. Μετά τη δημοσίευση του Νόμου 1268/82, με Διάταγμα της 26ης Αυγούστου 1982, το Τμήμα NMM έγινε ανεξάρτητο. Την ίδια εποχή, οι Σχολές του ΕΜΠ μετονομάστηκαν σε Τμήματα. Η ιστορική ονομασία «Σχολές» επανήλθε με απόφαση του ΕΜΠ το 2002, οπότε αρχίζει να χρησιμοποιείται η ονομασία Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών.

Κατά την έναρξη λειτουργίας του ως ανεξάρτητου Τμήματος (1982), ο αριθμός μελών ΔΕΠ ήταν πέντε (5), τρεις (3) Καθηγητές και δύο (2) Λέκτορες. Αμέσως όμως η Γενική Συνέλευση του Τμήματος προχώρησε στην προκήρυξη νέων θέσεων, έτσι ώστε σήμερα ο αριθμός των μελών Δ.Ε.Π. να είναι μεγαλύτερος του 20.

Με την αύξηση του αριθμού των μελών ΔΕΠ έχει ανανεωθεί σε σημαντικό βαθμό το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της Σχολής, τόσο από την άποψη του περιεχομένου των μαθημάτων, όσο και από την άποψη των διδασκομένων αντικειμένων, με την προσθήκη νέων μαθημάτων.

Στη Σχολή αναπτύσσεται επίσης έντονη και πολύπλευρη ερευνητική δραστηριότητα, η οποία περιγράφεται αναλυτικά σε ξεχωριστό ενημερωτικό έντυπο της Σχολής.

Σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 131/483, η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ/αρ.899/Τεύχος 2 - 13.12.93, έχουν συσταθεί και λειτουργούν στη Σχολή οι ακόλουθοι τέσσερις (4) τομείς:

- Τομέας Θαλάσσιων Κατασκευών
- Τομέας Μελέτης Πλοίου και Θαλάσσιων Μεταφορών,
- Τομέας Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής, και

- Τομέας Ναυτικής Μηχανολογίας

### 3.2 Το Επάγγελμα του Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού

Επαγγελματικά, ο Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός έχει τις εξής δυνατότητες απασχόλησης στην Ελλάδα, αλλά και στο εξωτερικό, γενικότερα.

- *Ναυπηγεία*: μελετητής, επιβλέπων νέων κατασκευών ή επισκευών.
- *Ναυπηγικά γραφεία* (μόνος του ή με συνεργάτες): μελετητής, επιβλέπων, πραγματογνώμων, αξιώσεις (claims), εκτιμήσεις.
- *Δημόσιος τομέας*: Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας (κυρίως Επιθεώρηση Εμπορικών Πλοίων, Λιμενικό Σώμα, Εκπαίδευση), Πολεμικό Ναυτικό, Ερευνητικά Ινστιτούτα, Εταιρείες (π.χ. ΔΕΗ).
- *Ναυτιλιακές εταιρείες*: υπεύθυνος λειτουργίας και συντήρησης πλοίων, επιβλέπων νέων κατασκευών ή επισκευών, αξιώσεις (claims), εκτιμήσεις.
- *Νηογνώμονες*: Τμήματα έγκρισης μελετών και σχεδίων, επιθεωρήσεις κ.λπ.
- *Ακαδημαϊκή σταδιοδρομία*: ΑΕΙ (στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό) και ΤΕΙ.
- *Δραστηριότητες στο εξωτερικό*: Κάθε χρόνο, ένας αριθμός αποφοίτων της Σχολής ταξιδεύει στο εξωτερικό για μεταπτυχιακές σπουδές, στις περισσότερες περιπτώσεις ως υπότροφοι. Στη συνέχεια συνεχίζουν τη σταδιοδρομία τους, είτε ως επαγγελματίες μηχανικοί ή σε ακαδημαϊκά ιδρύματα.
- *Τράπεζες, Ασφαλιστικές Εταιρείες*.
- *Εταιρείες του Ευρύτερου Ναυτιλιακού Τομέα*: Π.χ. εταιρείες εμπορίας μηχανημάτων και συστημάτων εξοπλισμού πλοίων. Παροχή εξειδικευμένων τεχνικών υπηρεσιών υποστήριξης σε ναυτιλιακές εταιρείες, ναυπηγεία και ναυπηγικά γραφεία
- *Βιομηχανία*: ως Μηχανολόγος Μηχανικός.

## 4 ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Το σύστημα εκπαίδευσης του ΕΜΠ μετεξελίχθηκε (1887, 1917) κατά τα πρότυπα του «Ηπειρωτικού» (Continental) Ευρωπαϊκού συστήματος εκπαίδευσης των μηχανικών, με γερό θεωρητικό υπόβαθρο σπουδών και κανονική διάρκεια πέντε ετών. Το δίπλωμα του ΕΜΠ είναι ισοδύναμο με το «Master of Science» (MSc) ή «Master of Engineering» (MEng) του Αγγλοσαξονικού συστήματος σπουδών.

Οι απόφοιτοι του ΕΜΠ υπήρξαν ο κύριος επιστημονικός μοχλός της αυτοδύναμης προπολεμικής ανάπτυξης και μεταπολεμικής ανασυγκρότησης της χώρας. Στελέχωσαν ως επιστήμονες μηχανικοί τις δημόσιες και ιδιωτικές τεχνικές υπηρεσίες και εταιρείες και κατά γενική ομολογία δεν είχαν τίποτα να ζηλέψουν από τους άλλους ευρωπαίους συναδέλφους τους. Παράλληλα, κατέλαβαν σημαντικές θέσεις δασκάλων και ερευνητών στην ελληνική αλλά και τη διεθνή πανεπιστημιακή κοινότητα.

Η μεγάλη εθνική προσφορά και η κατάκτηση αυτής της διακεκριμένης θέσης από το ΕΜΠ οφείλεται στις υψηλές προδιαγραφές δομής και λειτουργίας των σπουδών του, στην υψηλή μέση ποιότητα διδασκόντων και διδασκομένων και στο ικανοποιητικό επίπεδο υλικοτεχνικής υποδομής.

Κυρίαρχη στρατηγική επιλογή του ΕΜΠ, όπως εγκρίθηκε και επιβεβαιώθηκε κατ' επανάληψη από την Πολυτεχνειακή Κοινότητα και τη Σύγκλητο του Ιδρύματος, είναι με κάθε θυσία, όχι μόνο να κρατήσει τη θέση του ως διακεκριμένου και στο διεθνή χώρο, από κάθε άποψη, έγκριτου πανεπιστημιακού ιδρύματος της επιστήμης και τεχνολογίας, αλλά και να ενισχύει συνεχώς τη θέση αυτή, τόσο ως προς την αποστολή του όσο και ως προς όλες τις θεμελιώδεις λειτουργίες του. Όλες οι άλλες επιλογές, στόχοι και δράσεις πρέπει να είναι συμβατές με αυτή την κυρίαρχη στρατηγική επιλογή.

Τιμώντας αυτή τη διακεκριμένη θέση του και σε εκπλήρωση της εθνικής αποστολής του, το ΕΜΠ:

- αναβαθμίζει την εκπαιδευτική και ερευνητική προσφορά του στον ελληνικό και τον περιβάλλοντα Ευρασιατικό (και όχι μόνο) χώρο,
- στηρίζει την αυτοδύναμη ανάπτυξη της χώρας με νέες επιστημονικές δράσεις και
- ενισχύει στην πράξη την ελληνική παρουσία και συμβολή στο διεθνές επιστημονικό και παραγωγικό γίγνεσθαι.

Η γενική αναδιοργάνωση των προπτυχιακών σπουδών, των μεταπτυχιακών σπουδών και της έρευνας, με σύγχρονο όραμα και εμπλουτισμό με νέες επιστημονικές, διεπιστημονικές και τεχνικοοικονομικές κατευθύνσεις και συγκεκριμένη αποστολή, ενισχύουν και κατοχυρώνουν τόσο την θεσμική προσφορά του ΕΜΠ στον χώρο της Δημόσιας Ανώτατης Παιδείας, όσο και τον ευρύτερο κοινωνικό ρόλο των αποφοίτων του κατά τον 21ο αιώνα.

Ειδικότερα, η εκπαίδευση των μηχανικών στο ΕΜΠ πρέπει να αναπτύσσει τόσο τις επιστημονικές και επαγγελματικές τους ικανότητες, όσο και τις ανθρώπινες αρετές τους, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του κοινωνικού συνόλου αλλά και της προσωπικής τους ζωής. Η ανάπτυξη των ικανοτήτων σύνθεσης, επικοινωνίας, συνεργασίας και διοίκησης προσωπικού και έργων, δηλαδή η ανάδειξη μίας ολοκληρωμένης προσωπικότητας, που όχι μόνο διαθέτει ανανεώσιμη γνώση και τεχνογνωσία, αλλά και γνωρίζει να «ίσταται» και να «υπάρχει», αποτελούν μείζονα στόχο της σύγχρονης εκπαίδευσης ενός μηχανικού στο ΕΜΠ.

#### **4.1 Πλαίσιο Αρχών, Δομής και Ροής των Προπτυχιακών Σπουδών**

Η υλοποίηση της κυρίαρχης στρατηγικής επιλογής «Περί διατήρησης και ενίσχυσης της θέσης του ΕΜΠ ως διακεκριμένου και στο διεθνή χώρο Πανεπιστημιακού Ιδρύματος των Επιστημών και της Τεχνολογίας» εστιάζεται κατά προτεραιότητα στην κύρια αποστολή του Ιδρύματος, τις Προπτυχιακές Σπουδές. Ειδικότερα, το ΕΜΠ καταρτίζει τα Προγράμματα Προπτυχιακών Σπουδών (ΠΠΣ) και λειτουργεί τις προπτυχιακές σπουδές σύμφωνα με το ακόλουθο γενικό πλαίσιο αρχών, δομής και ροής:

**(α) Διατήρηση της σημερινής ισχυρής δομής των ΠΠΣ**

Η πενταετής διάρκεια των σπουδών, με γερό θεωρητικό υπόβαθρο, την οποία ακολούθησε το ΕΜΠ από την ίδρυσή του, πρέπει όχι μόνο να διατηρηθεί, αλλά και να ενισχυθεί, κατά τα εξελισσόμενα πρότυπα ορισμένων μεγάλων «Ηπειρωτικών» Πολυτεχνείων και με ουσιαστική ισοτιμία με τα πτυχία MSc και MEng των καλλίτερων Αγγλοσαξονικών Πολυτεχνείων.

**(β) Εμπλουτισμός των σπουδών με σύγχρονο όραμα και συγκεκριμένη αποστολή**

Συνειδητοποιώντας τον ευρύτερο κοινωνικό ρόλο των αποφοίτων του ΕΜΠ κατά τον 21ο αιώνα, οι σπουδές παρέχουν:

- Συστηματική ανάπτυξη των ικανοτήτων συνεχούς εμβάθυνσης και αποτελεσματικής αξιοποίησης της επιστήμης και τεχνολογίας στο πλαίσιο μιας γόνιμης επικοινωνίας τόσο με το πολιτικό, οικονομικό και νομικό περιβάλλον, όσο και με το πολιτιστικό, κοινωνικό και ιστορικό υπόβαθρο στην περιοχή κατασκευής και λειτουργίας των έργων ή στον χώρο της παροχής υπηρεσιών.
- Ισόρροπη ολοκλήρωση της προσωπικότητας του φοιτητή του ΕΜΠ με την ανάπτυξη και των ανθρώπινων αρετών του. Αυτή αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα για ένα άλλο σημαντικό σκέλος της αποστολής του μηχανικού ΕΜΠ: τη διοίκηση του προσωπικού και τη διαχείριση των έργων και, γενικότερα, των πόρων της περιοχής ευθύνης του.

**(γ) Ενίσχυση της υψηλής στάθμης των ΠΠΣ και συνακόλουθοι στόχοι**

Απαράβατη αρχική συνθήκη είναι ότι κάθε ΠΠΣ οφείλει να είναι αντάξιο της υψηλής στάθμης και παράδοσης του Ιδρύματος, να τις αναδεικνύει και να τις στηρίζει, με κύριους στόχους:

- i. τη συνεκτικότητα και το επιστημονικό βάθος,
- ii. την ανταπόκρισή του στις τρέχουσες και μελλοντικές αναπτυξιακές ανάγκες,
- iii. τη μεθοδική προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας προς τις ενεργητικές μορφές διδασκαλίας,
- iv. τη σύνδεση σπουδών και πράξης, επαγγελματικής ή ερευνητικής,
- v. τη δόμηση των Τομέων σε νέες ενεργητικές μονάδες παραγωγής και μετάδοσης της γνώσης.

**4.2 Διοικητική Υποστήριξη των Προπτυχιακών Σπουδών στο ΕΜΠ**

Σε επίπεδο Κεντρικής Διοίκησης, οι Σπουδές υποστηρίζονται από τη Διεύθυνση Σπουδών, η οποία περιλαμβάνει ειδικό Τμήμα Προπτυχιακών Σπουδών του Ιδρύματος.

Σε επίπεδο Σχολής, οι Σπουδές υποστηρίζονται από τη Γραμματεία της Σχολής, οι κυριότερες δράσεις της οποίας είναι οι ακόλουθες:

- i. Εγγραφές, κατατάξεις και μετεγγραφές φοιτητών.

- ii. Τήρηση μητρώων φοιτητών.
- iii. Έκδοση πιστοποιητικών, φοιτητικών εισιτηρίων, καρτών σίτισης, βιβλιαρίου υγείας.
- iv. Χορήγηση υποτροφιών και δανείων.
- v. Συγκέντρωση, επεξεργασία και διάθεση στατιστικών δεδομένων των σπουδών
- vi. Σύνταξη και έκδοση προγραμμάτων μαθημάτων και εξετάσεων.
- vii. Έκδοση δελτίων βαθμολογίας μαθημάτων και Διπλωματικών Εργασιών.
- viii. Έλεγχος προαπαιτούμενων, απαλλαγών από μαθήματα, βελτιώσεις βαθμολογιών.
- ix. Έκδοση πάσης φύσεως πιστοποιητικών και βεβαιώσεων που χορηγούνται κατόπιν αιτήσεως των ενδιαφερομένων φοιτητών και υπογράφονται από στέλεχος των διοικητικών υπηρεσιών της Σχολής.
- x. Οργάνωση εκπαιδευτικών εκδρομών και πρακτικών ασκήσεων.
- xi. Έκδοση και απονομή Διπλωμάτων.

#### **4.3 Ποιοτικές και Ποσοτικές Απαιτήσεις και Προδιαγραφές των ΠΠΣ στο ΕΜΠ**

Στο πλαίσιο των γενικών αρχών δομής και ροής των ΠΠΣ, εγκρίθηκαν και αποφασίστηκε η άμεση ικανοποίηση των ακόλουθων δεκαεπτά (17) επί μέρους απαιτήσεων και προδιαγραφών για την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των ΠΠΣ.

##### 4.3.1 Μετεξέλιξη των Σπουδών

Στο πλαίσιο της ισχυρής κεντρικής δομής, και μόνο, γίνεται και η προετοιμασία των Σχολών για τη δημιουργία νέων κατευθύνσεων, αλλά και τη μετεξέλιξή τους στις κατά την κρίση τους ενδιαφέρουσες επιστημονικές περιοχές.

##### 4.3.2 Εξάλειψη της άσκοπης απώλειας διδακτικών ωρών

Επιβάλλεται η εξάλειψη της άσκοπης απώλειας ωρών που οφείλεται στους παρακάτω πέντε κύριους λόγους οι οποίοι και πρέπει να αίρονται:

- Ασυντόνιστος διαχωρισμός θεωρίας και ασκήσεων.
- Υπερβολικό ποσοστό γνωστικών αντικειμένων γενικών μαθημάτων, που δεν ανταποκρίνονται ούτε στην εμβάθυνση θεμελιωδών γνώσεων, ούτε στο γνωστικό αντικείμενο του Διπλώματος.
- Επικαλύψεις ύλης.
- Μερική υπερφόρτωση του προγράμματος με μαθήματα ή τμήματα μαθημάτων εξειδικευμένου μεταπτυχιακού επιπέδου.
- Εν μέρει κρατούσα ακόμη παθητική μορφή διδασκαλίας, χωρίς επαρκή ενεργοποίηση του φοιτητή με ενδιαφέρουσες εργασίες (και όχι αντιγραφές) στο σπίτι.

#### 4.3.3 Ενεργητική μορφή διδασκαλίας

Η σύγχρονη ενεργητική μορφή διδασκαλίας και η αντιστοίχιση της νομοθετημένης διδακτικής μονάδας με την ώρα εβδομαδιαίας διδασκαλίας ως θεμελιώδους μοναδιαίου μεγέθους της εκπαιδευτικής διαδικασίας, επιβάλλει την κατάργηση της διάκρισης μεταξύ θεωρίας και ασκήσεων από έδρας. Ο διδάσκων, ανεξαρτήτως βαθμίδας, οφείλει να καλύπτει αυτοτελώς μία ενότητα ύλης, με συνεχή ροή θεωρίας και ασκήσεων για την εμπέδωσή της.

Το γεγονός αυτό δεν αποκλείει, αλλά αντίθετα επιβάλλει και τη συνεργασία του διδάσκοντα με νεότερο εκπαιδευτικό προσωπικό κατάλληλης στάθμης, το οποίο όμως υποχρεούται, όπου αυτό χρειάζεται, να παρουσιάζει συγκεκριμένες εφαρμογές, χωρίς άσκοπες και υπεραπλουστευμένες ανακεφαλαιώσεις της διδασκόμενης ύλης.

#### 4.3.4 Οριοθέτηση των συνολικών ωρών διδασκαλίας των ΠΠΣ

Λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του όλου ελληνικού συστήματος σπουδών, μία συγκρατημένη συνολική μείωση των ωρών διδασκαλίας = διδακτικών μονάδων, μπορεί να θεωρηθεί όχι μόνο εφικτή, χωρίς αποδυνάμωση της προσφερόμενης γνώσης, αλλά και επιβεβλημένη, με ενδεικτικό σύνολο 210 έως 240 ωρών, το οποίο έχει τεθεί ως επιθυμητός στόχος για κάθε ΠΠΣ του Ιδρύματος.

#### 4.3.5 Βέλτιστη εβδομαδιαία διάρκεια μαθήματος

Από εκπαιδευτική άποψη, το εξαμηνιαίο μάθημα θεωρείται διεθνώς ότι έχει βέλτιστη απόδοση όταν η εβδομαδιαία χρονική του διάρκεια είναι περίπου τρίωρη. Ανάλογος στόχος τίθεται και στα ΠΠΣ των Σχολών του ΕΜΠ, με άνω όριο την τετράωρη εβδομαδιαία διάρκεια ενός μαθήματος, εκτός ορισμένων δικαιολογημένων εξαιρέσεων.

#### 4.3.6 Βέλτιστα εβδομαδιαία σύνολα ωρών και αριθμού μαθημάτων

Οι ώρες μαθημάτων ανά εβδομάδα των διαφόρων μεγάλων Ευρωπαϊκών Πολυτεχνείων κυμαίνονται από 18 έως 28 και ο αριθμός μαθημάτων ανά εξάμηνο από πέντε έως οκτώ. Λαμβάνοντας υπόψη και τις ποιοτικές και χρονικές ιδιαιτερότητες των σπουδών στην Ελλάδα, έχει τεθεί ως επιθυμητός στόχος οι 26 έως 28 ώρες ανά εβδομάδα και τα έξι έως επτά μαθήματα ανά εξάμηνο.

#### 4.3.7 Χωροχρονική συγκέντρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας

Είναι σκόπιμη η συγκέντρωση, κατά το δυνατόν, της εντός ΕΜΠ κύριας εκπαιδευτικής διαδικασίας στον ίδιο χώρο και χωρίς ενδιάμεσα χρονικά κενά, στο χρονικό διάστημα 8:45-17:00 από Δευτέρα έως και Παρασκευή, με μηχανοργάνωση των Ωρολογίων Προγραμμάτων Σπουδών και επενδύσεις υποδομής για την επίτευξη επάρκειας των αιθουσών διδασκαλίας.

#### 4.3.8 Κατάτμηση των μεγάλων φοιτητικών ακροατηρίων σε τμήματα

Επιβάλλεται η κατάτμηση των εγγεγραμμένων για πρώτη φορά σε ένα μάθημα φοιτητών, σε τμήματα ονομαστικής δύναμης το πολύ 80 φοιτητών ανά διδάσκοντα. Η διδακτέα και η διδαχθείσα ύλη, τα διδακτικά βοηθήματα και η βιβλιογραφία, οι εργασίες στο σπίτι, οι ενδιάμεσες και οι τελικές εξετάσεις, θα είναι αυστηρά οι ίδιες σε όλα τα τμήματα, με ευθύνη του συντονιστή του μαθήματος, ο οποίος ορίζεται με απόφαση της ΓΣ του Τομέα, εγκρίνεται από τη Σχολή και αναγράφεται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

#### 4.3.9 Ενίσχυση των ενδιάμεσων εκπαιδευτικών δοκιμασιών

Οι ατομικές εργασίες στο σπίτι, καθώς και οι ενδιάμεσες εξεταστικές δοκιμασίες, μετά από έλεγχο και βαθμολόγηση από τον διδάσκοντα, ενσωματώνονται στις επιμέρους εκπαιδευτικές διαδικασίες κάθε μαθήματος. Το υποχρεωτικό ή μη, η βαθμολογική βαρύτητα αυτών και η διάρκεια ισχύος του βαθμού που αποκτήθηκε ορίζονται από τον διδάσκοντα και γνωστοποιούνται στους φοιτητές στην αρχή του εξαμήνου.

#### 4.3.10 Εξορθολογισμός και εμπλουτισμός των γενικών μαθημάτων

Λαμβανομένων υπόψη και των ελληνικών ιδιαιτεροτήτων, τίθεται ως στόχος η διάθεση ποσοστού 34% του συνόλου των ωρών του ΠΠΣ για τα γενικά μαθήματα έτσι, ώστε να υπάρχει ένα περιθώριο προσθήκης ποσοστού της τάξεως του 4% για περιβαλλοντικά, οικονομοτεχνικά και διοίκησης έργων νέα γενικά μαθήματα.

#### 4.3.11 Έγκαιρη παρουσίαση των τεχνολογικών μαθημάτων

Είναι επιθυμητή η μετακίνηση ορισμένων τεχνολογικών μαθημάτων προς τα πρώτα εξάμηνα των σπουδών έτσι, ώστε να τονώνεται έγκαιρα το ενδιαφέρον του φοιτητή για το αντικείμενο της ειδικότητας που διαλέγει, αλλά και να δημιουργείται χώρος για υψηλής στάθμης θεωρητικά μαθήματα στα μεγάλα εξάμηνα των σπουδών.

#### 4.3.12 Ένταξη και ενίσχυση της εκτός ΕΜΠ πρακτικής εξάσκησης

Εντάσσεται στην εκπαιδευτική διαδικασία η συστηματική πρακτική εξάσκηση σε κέντρα παραγωγής μελετών ή έρευνας ή έργων, τα οποία καθορίζονται από τις ΓΣ των Τομέων των κατάλληλων κέντρων για την πρακτική εξάσκηση των φοιτητών, με υποκατάσταση κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων ή και υποχρεωτικών μαθημάτων, βάσει προκαθορισμένης διαδικασίας αξιολόγησης της επίδοσης του φοιτητή.

#### 4.3.13 Πλήρης ένταξη της πληροφορικής και των εργαστηρίων Η/Υ στα ΠΠΣ

Στο πλαίσιο των επί μέρους απαιτήσεων και προδιαγραφών για την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των Σπουδών στο ΕΜΠ, εντάσσονται πλήρως, δηλαδή ουσιαστικά και σε βάθος η Πληροφορική και οι Η/Υ στο σύστημα σπουδών με ταυτόχρονη ισχυρή υποστήριξη της πρακτικής εξάσκησης όλων των φοιτητών στη χρήση Η/Υ. Η υλοποίηση του στόχου αυτού στηρίζεται στον εξοπλισμό, την οργάνωση και τη συνεχή ανανέωση και

λειτουργία Εργαστηρίων Προσωπικών Υπολογιστών (ΕΠΥ) σε κάθε Σχολή, με παράλληλη υποστήριξη από τις κεντρικές υπηρεσίες πληροφορικής, τηλεματικής και Η/Υ του Ιδρύματος.

#### 4.3.14 Περιοδικός έλεγχος των διδακτικών βοηθημάτων

Ο περιοδικός έλεγχος των διδακτικών βοηθημάτων ανατίθεται στην Κοσμητεία της Σχολής, προς την οποία υποβάλλονται σχετικές έγγραφες εισηγήσεις των Τομέων. Η Κοσμητεία εισηγείται σχετικά στη ΓΣ της Σχολής.

#### 4.3.15 Έγκαιρη διανομή των διδακτικών βοηθημάτων

Η έγκαιρη διανομή των διδακτικών βοηθημάτων οργανώνεται σε συνεννόηση και στενή συνεργασία των διδασκόντων κάθε Σχολής με τη Συγκλητική Επιτροπή Πανεπιστημιακών Συγγραμμάτων και Εκδόσεων και την Εκτυπωτική Μονάδα του ΕΜΠ. Πρώτος στόχος είναι η κατάθεση των προς διανομή βοηθημάτων για το επόμενο ακαδημαϊκό έτος στην Εκτυπωτική Μονάδα και, γενικότερα, στον εκδότη το αργότερο μέχρι τέλους Απριλίου του προηγούμενου ακαδημαϊκού έτους. Δεύτερος στόχος είναι η δημιουργία δύο κέντρων διανομής και η διάθεση των βοηθημάτων εντός της πρώτης εβδομάδας από την έναρξη κάθε μαθήματος, βάσει έγκαιρα καταρτιζόμενων καταλόγων.

#### 4.3.16 Κωδικοποίηση των κύριων συνιστωσών των ΠΠΣ

Συνιστάται η τυποποίηση και σταθεροποίηση προγράμματος μαθημάτων, εξεταστικών περιόδων και έκδοσης αποτελεσμάτων με ευθύνη των Σχολών και των διοικητικών Υπηρεσιών τους (Γραμματειών), οι οποίες υποχρεούνται να τα αναρτούν στον δικτυακό τόπο της Σχολής.

#### 4.3.17 Εύρυθμη λειτουργία των χώρων διδασκαλίας

Η κατάσταση των χώρων διδασκαλίας, με δυνατότητες άμεσης παρέμβασης προς τα αρμόδια όργανα του Ιδρύματος, παρακολουθείται από την Πολυδύναμη Μονάδα (ΠΜ), τα αρμόδια μέλη της οποίας οφείλουν να επισκέπτονται κάθε εβδομάδα όλους του χώρους διδασκαλίας και να υποβάλλουν εκθέσεις για την κατάσταση των χώρων στον Κοσμήτορα της Σχολής.

### **4.4 Σύνθεση των Αναλυτικών Περιεχομένων, Σύνταξη και Έγκριση των ΠΠΣ, Εντάξεις και Αναθέσεις Καθηκόντων στα Μέλη ΔΕΠ**

Οι Επιτροπές Προπτυχιακών Σπουδών (ΕΠΣ) των Σχολών, σύμφωνα με τις αρχές γενικής εφαρμογής και το αντίστοιχο χρονοδιάγραμμα, καθορίζουν τα αναλυτικά περιεχόμενα τόσο των γενικών μαθημάτων που καλύπτουν το απαραίτητο για τη θεωρητική υποδομή κάθε Σχολής γνωσιολογικό υπόβαθρο, όσο και των μαθημάτων κορμού και κατεύθυνσης και όλες τις άλλες απαιτήσεις ενός καλά οργανωμένου ΠΠΣ. Ειδικότερα, με ευθύνη των ΕΠΣ των Σχολών, οι οποίες κωδικοποιούν τις προτάσεις των Τομέων, ορίζονται για κάθε ένα ΠΠΣ:



- Οι τίτλοι και τα περιεχόμενα των μαθημάτων, υποχρεωτικών ή κατ' επιλογή υποχρεωτικών, με τη βιβλιογραφία, τα διδακτικά βοηθήματα, τους τίτλους των βιβλίων πολλαπλής βιβλιογραφίας και τους διδάσκοντες.
- Οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας κάθε μαθήματος, στις οποίες περιλαμβάνονται όλες οι διδακτικές δραστηριότητες, και η αντιστοίχισή τους με διδακτικές μονάδες.
- Τα τμήματα, στα οποία διαχωρίζεται κάθε μάθημα, και ο συντονιστής του μαθήματος.
- Η χρονική αλληλουχία των μαθημάτων.
- Τα χαρακτηριστικά του μαθήματος από πλευράς τεχνικής υποστήριξης.
- Οι επικαλύψεις με άλλα μαθήματα του πενταετούς κύκλου σπουδών ή των μεταπτυχιακών προγραμμάτων.
- Το σύστημα βαθμολογίας.
- Οι ενδεχόμενες μεταβατικές διατάξεις και ρυθμίσεις για την ομαλή μετάβαση από παλαιό σε νέο ΠΠΣ.

#### 4.5 Σύμβουλος Σπουδών

Αμέσως μετά την έκδοση του καταλόγου των εγγεγραμμένων φοιτητών του πρώτου έτους, η Σχολή ορίζει ένα μέλος Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ) ως Σύμβουλο Σπουδών για κάθε νέο φοιτητή, ο οποίος βοηθά τον φοιτητή στην κατάσχεση του προγράμματος σπουδών του και στην αντιμετώπιση προβλημάτων ακαδημαϊκής φύσεως, που ενδεχομένως αντιμετωπίζει ο φοιτητής.

#### 4.6 Ανάδραση του Συστήματος των ΠΠΣ: Κριτική από τους Φοιτητές μέσω του Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Διδασκόντων και Μαθημάτων

Σύμφωνα και με τη διεθνή πρακτική στα περισσότερα αξιολογικά δημόσια ΑΕΙ, θεσμοθετήθηκε και άρχισε στο ΕΜΠ κατά το ακαδημαϊκό έτος 1997-1998 η διανομή και επεξεργασία των ερωτηματολογίων αξιολόγησης διδασκόντων και μαθημάτων.

Το περιεχόμενο και η διαδικασία αξιολόγησης περιγράφονται στη συνέχεια.

- Την όλη διαδικασία διανομής, επεξεργασίας κ.λπ. του ερωτηματολογίου διαχειρίζεται επιτροπή οριζόμενη από τον Κοσμήτορα κάθε Σχολής, στην οποία συμμετέχουν δύο μέλη ΔΕΠ, δύο εκπρόσωποι των φοιτητών και δύο εκπρόσωποι της Γραμματείας της Σχολής. Τα καθήκοντα της επιτροπής έχουν οριστεί στο υπ' αριθμ. 2173/3.12.1997 έγγραφο του Πρύτανη.
- Ο κάθε διδάσκων λαμβάνει γνώση, κατ' ιδίαν, των αναλυτικών αποτελεσμάτων που αφορούν το μάθημά του και των συνολικών αποτελεσμάτων της Σχολής του. Προς τον σκοπό αυτόν, η Γραμματεία της Σχολής στέλνει τα σχετικά αποτελέσματα σε κάθε διδάσκοντα με συστημένο εμπιστευτικό φάκελο.
- Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα κάθε Σχολής διαβιβάζονται με ευθύνη της Γραμματείας της Σχολής προς τον Κοσμήτορα και τους Δ/ντές των Τομέων της

Σχολής, την Πρυτανεία, τη Συγκλητική Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών (ΣΕ-ΠΣ), τη Δ/ση Σπουδών, τους Φοιτητικούς Συλλόγους και τον επικεφαλής της κύριας ομάδας αποτίμησης εκπαιδευτικού έργου του ΕΜΠ. Διαβιβάζονται επίσης τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των γενικών μαθημάτων στον Πρόεδρο και τους Δ/ντές Τομέων της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών. Όλα τα αναλυτικά αποτελέσματα διαβιβάζονται στην Πρυτανεία και στους Προέδρους των Σχολών (τα σχετικά με τη Σχολή τους), οι οποίοι οφείλουν να τα αξιοποιούν τόσο για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όσο και κατά τις εξελίξεις των μελών ΔΕΠ.

- Η διανομή του ερωτηματολογίου γίνεται μεταξύ της 7ης και της 10ης διδακτικής εβδομάδας κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου.
- Για μαθήματα στα οποία υπάρχει συνδιδασκαλία, τα ερωτηματολόγια συμπληρώνονται για κάθε διδάσκοντα χωριστά, αφού έχει συμπληρωθεί περίπου το 80% των ωρών διδασκαλίας του καθενός.
- Οι εκπρόσωποι της Γραμματείας στις επιτροπές διανομής και συλλογής του ερωτηματολογίου έχουν υπολογίσει εκ των προτέρων, έστω και κατά προσέγγιση, τον αριθμό που αντιστοιχεί στο 20% των πρωτοεγγραφομένων σε κάθε μάθημα φοιτητών. Σε περίπτωση που οι παρόντες σε ένα μάθημα φοιτητές είναι λιγότεροι του αριθμού αυτού, ο εκπρόσωπος της Γραμματείας αναστέλλει τη διαδικασία διανομής και την επαναλαμβάνει σε άλλη μέρα και ώρα του μαθήματος, ανεξαρτήτως του αριθμού των παρόντων φοιτητών.

#### **4.7 Αναγνώριση των Διπλωμάτων ΕΜΠ ως ενιαίου και αδιάσπαστου τίτλου σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου (Integrated Master)**

Σύμφωνα με την ΥΑ 134312/Ζ1/08-08-2018 (ΦΕΚ 3987 τ.Β'/14-4-2018) «Διαπιστωτική απόφαση υπαγωγή τμημάτων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στις διατάξεις της παρ. 1 του άρθρου 46 του ν. 4485/2017 (Α' 114)», το δίπλωμα που απονέμει το ΕΜΠ στους αποφοίτους και των εννέα Σχολών του, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών σε κάθε ειδικότητα, αποτελεί ενιαίο και αδιάσπαστο τίτλο σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου (Integrated Master) στην αντίστοιχη ειδικότητα και κατατάσσεται στο επίπεδο 7 του Εθνικού και Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων.

Με την απόφαση αυτή ολοκληρώνονται από την πλευρά της πολιτείας οι απαιτούμενες νομικές και διοικητικές διαδικασίες, που ικανοποιούν ένα δίκαιο αίτημα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, έπειτα από συστηματικές προσπάθειες του Ιδρύματος για περισσότερα από είκοσι χρόνια.

## 5 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

### 5.1 Διδακτικό και Ερευνητικό Προσωπικό (ΔΕΠ)

| Όνοματεπώνυμο              | Βαθμίδα        | Τομέας | Ηλ. Διεύθυνση                  |
|----------------------------|----------------|--------|--------------------------------|
| Γεωργίου Ιωάννης           | Καθηγητής      | NM     | georgiou@central.ntua.gr       |
| Γρηγορόπουλος Γρηγόριος    | Καθηγητής      | NΘY    | gregory@central.ntua.gr        |
| Ζαραφονίτης Γεώργιος       | Καθηγητής      | ΜΠΘΜ   | zar@deslab.ntua.gr             |
| Καϊκτσίης Λάμπρος          | Καθηγητής      | NM     | kaiktsis@naval.ntua.gr         |
| Μπελιμπασάκης Κωνσταντίνος | Καθηγητής      | NΘY    | kbel@fluid.mech.ntua.gr        |
| Προυσαλίδης Ιωάννης        | Καθηγητής      | NM     | jprousal@naval.ntua.gr         |
| Σαμουηλίδης Εμμανουήλ      | Καθηγητής      | ΘΚ     | msamuel@deslab.ntua.gr         |
| Σπύρου Κωνσταντίνος        | Καθηγητής      | ΜΠΘΜ   | k.spyrou@central.ntua.gr       |
| Τσούβαλης Νικόλαος         | Καθηγητής      | ΘΚ     | tsouv@mail.ntua.gr             |
| Χατζηγεωργίου Ιωάννης      | Καθηγητής      | ΘΚ     | chatzi@naval.ntua.gr           |
| Βεντικός Νικόλαος          | Αν. Καθηγητής  | ΜΠΘΜ   | niven@deslab.ntua.gr           |
| Γκίνης Αλέξανδρος          | Αν. Καθηγητής  | ΜΠΘΜ   | alex@deslab.ntua.gr            |
| Λυρίδης Δημήτριος          | Αν. Καθηγητής  | ΜΠΘΜ   | dsvlr@central.ntua.gr          |
| Παπαδόπουλος Χρήστος       | Αν. Καθηγητής  | NM     | chpap@central.ntua.gr          |
| Παπαλάμπρου Γεώργιος       | Αν. Καθηγητής  | NM     | george.papalambrou@lme.ntua.gr |
| Αγγέλου Εμμανουήλ          | Επ. Καθηγητής  | NΘY    | angeloum@mail.ntua.gr          |
| Ανυφαντής Κωνσταντίνος     | Επ. Καθηγητής  | ΘΚ     | kanyf@naval.ntua.gr            |
| Ζερβάκη Άννα               | Επ. Καθηγήτρια | ΘΚ     | annazervaki@mail.ntua.gr       |
| Θεμελής Νικόλαος           | Επ. Καθηγητής  | ΜΠΘΜ   | nthemelis@naval.ntua.gr        |
| Κονισπολιάτης Δημήτριος    | Επ. Καθηγητής  | ΘΚ     | dkonisp@naval.ntua.gr          |
| Παπαδάκης Γεώργιος         | Επ. Καθηγητής  | NΘY    | papis@fluid.mech.ntua.gr       |

## 5.2 Ομότιμοι Καθηγητές

| Όνοματεπώνυμο          | Τομέας | Ηλ. Διεύθυνση            |
|------------------------|--------|--------------------------|
| Αθανασούλης Γεράσιμος  | ΝΘΥ    | mathan@central.ntua.gr   |
| Ιωαννίδης Ιωάννης      | NM     | jpioan@central.ntua.gr   |
| Κυρτάτος Νικόλαος      | NM     | nkyrt@lme.ntua.gr        |
| Λουκάκης Θεόδωρος      | ΝΘΥ    | loukakis@central.ntua.gr |
| Μαυράκος Σπυρίδων      | ΘΚ     | mavrakos@naval.ntua.gr   |
| Παπανικολάου Απόστολος | ΜΠΘΜ   | papa@deslab.ntua.gr      |
| Πολίτης Γεράσιμος      | ΝΘΥ    | politis@internet.gr      |
| Τζαμπίρας Γεώργιος     | ΝΘΥ    | tzab@fluid.mech.ntua.gr  |
| Φραγκόπουλος Χρίστος   | NM     | caf@naval.ntua.gr        |

## 5.3 Προσωπικό Τομέων &amp; Εργαστηρίων

| ΕΔΙΠ                 | Τομέας |
|----------------------|--------|
| Μαρκουλής Α.         | ΘΚ     |
| Σαράφογλου Χ. (PhD)  | ΘΚ     |
| Αλησαφάκη Α.         | ΜΠΘΜ   |
| Ηλιοπούλου Ε. (PhD)  | ΜΠΘΜ   |
| Παπατζανάκης Γ.      | ΜΠΘΜ   |
| Τσικρικός Γ.         | ΜΠΘΜ   |
| Γαβριλιάδης Π. (PhD) | ΝΘΥ    |
| Γεωργίου Ι.          | ΝΘΥ    |
| Παπακωνσταντίνου Ε.  | ΝΘΥ    |
| Τριπερίνας Δ.        | ΝΘΥ    |
| Κασάπης Φ.           | ΝΘΥ    |
| Κατσαούνης Γ.        | ΝΘΥ    |
| Λιαροκάκης Δ. (PhD)  | ΝΘΥ    |

| <b>ΕΤΕΠ</b>      | <b>Εργαστήριο</b>          |
|------------------|----------------------------|
| Μουρκογιάννης Δ. | Μελέτης Πλοίου             |
| Ξάνθης Χ.        | Ναυπηγικής Τεχνολογίας     |
| Τσιούρβα Θ.      | Ναυπηγικής Τεχνολογίας     |
| Μυλωνάς Γ.       | Ναυτ. & Θαλ. Υδροδυναμικής |
| Τραχανάς Ι.      | Ναυτ. & Θαλ. Υδροδυναμικής |
| Σαρρής Χ.        | Ναυτικής Μηχανολογίας      |
| Νταλιαπές Ι.     | Ναυτικής Μηχανολογίας      |
| Στεργιόπουλος Χ. | ΠΥ (PC Lab)                |

#### 5.4 Διοικητικό Προσωπικό

##### A) Γραμματεία Σχολής

###### **Όνοματεπώνυμο**

Τσώνη Α. (Αναπληρώτρια Γραμματέας Σχολής)

Γιάννακα Π.

Θάνου Α.

Κάντα Π.

Λάμπρου Α.

Μάλλιαρη Α.

Μητροπούλου Ε.

Φατούρου Ι.

##### B) Γραμματεία Κοσμητείας

| <b>Όνοματεπώνυμο</b> | <b>Τομέας</b>         |
|----------------------|-----------------------|
| Ακριτίδη Ε.          | Ναυτικής Μηχανολογίας |

**Γ) Γραμματείες Τομέων**

| Όνοματεπώνυμο | Τομέας                               |
|---------------|--------------------------------------|
| Ακριτίδη Ε.   | Ναυτικής Μηχανολογίας                |
| Καλούτσα Ε.   | Θαλάσσιων Κατασκευών                 |
| Σταματάκη Κ.  | Μελέτης Πλοίου & Θαλάσσιων Μεταφορών |
| Ράπτη Ι.      | Ναυτικής & Θαλάσσιας Υδροδυναμικής   |

**5.5 Εργαστήρια της Σχολής**

| Εργαστήριο                               | Διευθυντής                     |
|--|--------------------------------|
| Δυναμικής                                | Ι. Γεωργίου, Καθηγητής         |
| Δυναμικής Ευστάθειας και Ασφάλειας       | Κ. Σπύρου, Καθηγητής           |
| Ηλεκτροτεχνικών Εφαρμογών                | Ι. Προυσαλίδης, Καθηγητής      |
| Θαλάσσιων Μεταφορών                      | Δ. Λυρίδης, Αναπλ. Καθηγητής   |
| Μελέτης Πλοίου                           | Ε. Σαμουηλίδης, Καθηγητής      |
| Ναυπηγικής Τεχνολογίας                   | Ν. Τσούβαλης, Καθηγητής        |
| Ναυτικής & Θαλάσσιας Υδροδυναμικής       | Γ. Γρηγορόπουλος, Καθηγητής    |
| Ναυτικής Μηχανολογίας                    | Ι. Προυσαλίδης, Καθηγητής      |
| Πλωτών Κατασκευών & Συστημάτων Αγκύρωσης | Ι. Χατζηγεωργίου, Καθηγητής    |
| Προσωπικών Υπολογιστών                   | Α.-Α. Γκίνης, Αναπλ. Καθηγητής |

**5.6 Πληροφορίες**

Για περισσότερες πληροφορίες:

Γραμματεία

Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Ηρώων Πολυτεχνείου 9,

15780 Ζωγράφου, Αθήνα

Τηλ. 21 0772 2196, 21 0772 1938

Ιστοσελίδα Σχολής: [www.naval.ntua.gr](http://www.naval.ntua.gr)

## 6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

### 6.1 Εισαγωγή

Το πρόγραμμα σπουδών της Σχολής έχει συνταχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε, αφ' ενός μεν να παρέχονται στους φοιτητές οι βασικές επιστημονικές γνώσεις στις περιοχές της Ναυπηγικής και της Ναυτικής Μηχανολογίας, αφ' ετέρου δε να καλύπτονται οι απαιτήσεις του ευρύτερου φάσματος επαγγελματικής απασχόλησης των διπλωματούχων Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών. Για τον λόγο αυτό προσφέρονται στη Σχολή, εκτός από τα σαράντα επτά (47) υποχρεωτικά μαθήματα, και περισσότερα από εβδομήντα κατ' επιλογή υποχρεωτικά μαθήματα, το περιεχόμενο των οποίων μπορεί να οριοθετήσει κατευθύνσεις σπουδών που καλύπτουν τις ανάγκες του επαγγελματία Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού σ' όλους σχεδόν τους τομείς της δραστηριότητάς του. Η ευρύτητα του περιεχομένου των παρεχόμενων σπουδών αντικατοπτρίζεται και στη συμμετοχή διαφόρων Σχολών του ΕΜΠ στα προσφερόμενα υποχρεωτικά και κατ' επιλογή υποχρεωτικά μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1: Κατανομή μαθημάτων στις διάφορες Σχολές**

| Σχολή                                 | Υποχρεωτικά Μαθήματα |         | Κατ' επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα |         |
|---------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------------------|---------|
|                                       | Αριθμός Μαθημάτων    | Ποσοστό | Αριθμός Μαθημάτων                 | Ποσοστό |
| Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών        | 30                   | 62.5%   | 39                                | 49.4%   |
| ΕΜΦΕ                                  | 14                   | 29.2%   | 19                                | 24.1%   |
| Μηχανολόγων Μηχανικών                 | 4                    | 8.3%    | 12                                | 15.2%   |
| Ηλεκτρολόγων Μηχανικών                | -                    | -       | 2                                 | 2.5%    |
| Χημικών Μηχανικών                     | -                    | -       | 2                                 | 2.5%    |
| Μεταλλειολόγων-Μεταλλουργών Μηχανικών | -                    | -       | 1                                 | 1.3%    |
| Ξένη Γλώσσα                           | -                    | -       | 4                                 | 5.0%    |
| <b>ΣΥΝΟΛΑ</b>                         | <b>48</b>            |         | <b>79</b>                         |         |

Για την πληρέστερη εξάλλου επαγγελματική κατάρτιση των φοιτητών, τα περισσότερα από τα μαθήματα της Σχολής περιλαμβάνουν και εκπόνηση θεμάτων, με κορυφαίο το Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου (εδάφιο 6.6). Ο κύκλος σπουδών στη Σχολή ολοκληρώνεται με την κατάθεση και επιτυχή προφορική εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας (εδάφιο 6.7).

## 6.2 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Σύμφωνα με το σύστημα σπουδών του ΕΜΠ, η φοίτηση στη Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών διαρκεί πέντε (5) ακαδημαϊκά έτη. Κάθε ακαδημαϊκό έτος χωρίζεται σε δύο εξάμηνα, το Χειμερινό (Σεπτέμβριος-Ιανουάριος) και το Εαρινό (Φεβρουάριος-Ιούνιος). Από τα δέκα (10) εξάμηνα σπουδών, τα εννέα (9) πρώτα είναι αφιερωμένα στην παρακολούθηση μαθημάτων και στην εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων και επαγγελματικών θεμάτων, ενώ το 10ο εξάμηνο αφιερώνεται αποκλειστικά στην εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας.

Στο εδάφιο 6.5 παρατίθεται λεπτομερώς το Πρόγραμμα Σπουδών της Σχολής, όπως αυτό ισχύει κατά την ημερομηνία έκδοσης του παρόντος Οδηγού Σπουδών. Για την κατανόηση και αποδοτικότερη χρήση του Ωριαίου Προγράμματος, οι φοιτητές παρακαλούνται να διαβάσουν προσεκτικά το επόμενο εδάφιο.

## 6.3 Προϋποθέσεις για την απονομή πτυχίου

Το Δίπλωμα που απονέμεται μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των 5ετούς διάρκειας σπουδών αποτελεί ενιαίο και αδιάσπαστο τίτλο σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου (Integrated Master) – Επιπέδου 7 του Εθνικού και Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων (Άρθρο 46, Ν.4485/2017 ΦΕΚ114 τ.Α & Υ.Α αριθμ.134312/Ζ1/ ΦΕΚ3987/14.9.2018 τ.Β). Για την απονομή του πτυχίου ο φοιτητής πρέπει να συγκεντρώσει τουλάχιστον 300 Πιστωτικές Μονάδες (ECTS), εκ των οποίων οι 270 τουλάχιστον να προέρχονται από την παρακολούθηση και επιτυχή εξέταση των μαθημάτων του Προγράμματος Σπουδών και οι 30 από τη Διπλωματική Εργασία.

## 6.4 Οδηγίες Εγγραφής

Οι φοιτητές παροτρύνονται να εγγραφούν στα υποχρεωτικά μαθήματα του κανονικού εξαμήνου σπουδών τους και σε εκείνα, από τα κατ' επιλογή υποχρεωτικά, που συνιστώνται για το ίδιο εξάμηνο. Εν γένει όμως, για φοιτητές του 3ου και ανωτέρων εξαμήνων, είναι δυνατή η εγγραφή τους τόσο σε μαθήματα κατωτέρων εξαμήνων που δεν έχουν περάσει, όσο και ανωτέρων εξαμήνων. Ο μέγιστος αριθμός μαθημάτων, στα οποία μπορεί να εγγραφεί ένας φοιτητής του πρώτου έως και του όγδοου εξαμήνου είναι έντεκα (11) ανά εξάμηνο. Για τους φοιτητές ανωτέρων εξαμήνων (ένατο, δέκατο και επανεγγραφές) ο μέγιστος αριθμός μαθημάτων ανέρχεται σε δεκατέσσερα (14) ανά εξάμηνο.

Για ορισμένα μαθήματα υπάρχει η προαπαιτήση ο φοιτητής να έχει βαθμολογηθεί τουλάχιστον με τρία (3) σε συγκεκριμένο μάθημα ή μαθήματα προηγούμενου εξαμήνου. Αυτό γίνεται για να μπορέσει ο φοιτητής να παρακολουθήσει χωρίς δυσκολίες κατανόησης το περιεχόμενο του μαθήματος του ανώτερου εξαμήνου. Ο κατάλογος των προαπαιτούμενων των υποχρεωτικών και των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων παρουσιάζεται στο εδάφιο 6.4.11.

Με την τελευταία αναμόρφωση του Προγράμματος Σπουδών (Γενική Συνέλευση της 18/2/2020), ένα μέρος των προσφερόμενων κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων εντάχθηκε σε δύο Θεματικές Ενότητες (ΘΕ):



ΘΕ-I: Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων και Πλωτών Μέσων και Αλληλεπίδραση με Θαλάσσιο Περιβάλλον

ΘΕ-II: Ναυτική Μηχανολογία και Πρόωση Πλοίου. Λειτουργία Πλοίου και Διοίκηση Συστημάτων Θαλάσσιων Μεταφορών.

Τα υπόλοιπα κατ' επιλογή υποχρεωτικά μαθήματα εντάσσονται στις ακόλουθες Ομάδες Μαθημάτων:

Η **Ομάδα Α** περιλαμβάνει τα μαθήματα που προσφέρονται από τη Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών και τις Σχολές Χημικών και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, η **Ομάδα Β** περιλαμβάνει τα μαθήματα που προσφέρονται από τη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών και, τέλος, η **Ομάδα Γ** περιλαμβάνει μαθήματα που προσφέρει η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών.

Σημειώνεται ότι, εκτός των μαθημάτων του 1ου εξαμήνου της ομάδας Α, τα υπόλοιπα των κατ' επιλογή μαθημάτων των Ομάδων Α, Β και Γ, για λόγους τυπικούς, χρεώνονται στο 8ο και το 9ο εξάμηνο σπουδών. Οι φοιτητές που το επιθυμούν, μπορούν να εγγραφούν στα μαθήματα αυτά από μικρότερο εξάμηνο.

Κάθε φοιτητής οφείλει να επιλέξει τουλάχιστον δέκα (10) κατ' επιλογή υποχρεωτικά μαθήματα του 8ου και 9ου εξαμήνου και επιπροσθέτως, όσα απαιτούνται για την συμπλήρωση 300 τουλάχιστον Πιστωτικών Μονάδων (ΠΜ), συμπεριλαμβανομένων των 30 πιστωτικών μονάδων που αναλογούν στη διπλωματική εργασία.

Συνιστάται στους φοιτητές όπως, πριν από την οριστική επιλογή των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων, να έρχονται σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες, ιδίως στις περιπτώσεις που προτίθενται να επιλέξουν μαθήματα που έχουν προτεινόμενο εξάμηνο διαφορετικό από το κανονικό εξάμηνο στο οποίο βρίσκεται ο φοιτητής.

Τέλος, για να βοηθηθούν οι φοιτητές, τόσο στην επιλογή μαθημάτων, όσο και σε γενικότερα θέματα που άπτονται των σπουδών τους στο Ίδρυμα, έχει καθιερωθεί ο θεσμός του Ακαδημαϊκού Συμβούλου. Συγκεκριμένα, κάθε φοιτητής της Σχολής έχει ένα μέλος ΔΕΠ ως σύμβουλο, το οποίο ορίζεται κατόπιν κληρώσεως. Σε αυτό το μέλος ΔΕΠ θα μπορεί να ανατρέχει ο φοιτητής για πληροφορίες και συμβουλές σε θέματα σχετικά με την πορεία των σπουδών του.

**6.5 Πρόγραμμα Σπουδών 2023-2024**6.5.1 Υποχρεωτικά Μαθήματα 1ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8008    | Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία                            | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 4         |
| 8010    | Βασικές Αρχές Προγραμματισμού και Εφαρμογές                         | NMM-NM                | 4         | 4         |
| 8011    | Μηχανολογικό Σχέδιο   | NMM-NM                | 4         | 5         |
| 8131    | Μαθηματική Ανάλυση Ι (Συναρτήσεις μιας Μεταβλητής)                  | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 4         |
| 8169    | Στατική Στερεού Σώματος   | ΕΜΦΕ-Μηχ.             | 4         | 4         |
| 8293    | Εισαγωγή στη Ναυπηγική και Θαλάσσια Τεχνολογία και Ναυπηγικό Σχέδιο | NMM-ΜΠΘΜ              | 4         | 4         |
|         | Ένα Μάθημα της Ομάδας Α1  | ΕΜΦΕ-ΑΚΕΔ             | 2         | 2         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7                     | Σύνολο 26 | Σύνολο 27 |
| 8016    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8017    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

## 6.5.2 Υποχρεωτικά Μαθήματα 2ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας             | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------------------|-----------|-----------|
| 8136    | Μαθηματική Ανάλυση ΙΙ<br>(Συναρτήσεις Πολλών<br>Μεταβλητών και<br>Διανυσματική Ανάλυση) | ΕΜΦΕ-Μαθ.                | 4         | 5         |
| 8138    | Τεχνολογική Οικονομική  | ΜΜ-ΒΔΕΕ                  | 4         | 4         |
| 8139    | Φυσική ΙΙ<br>(Ηλεκτρομαγνητισμός)   | ΕΜΦΕ-Φυσ.                | 4         | 4         |
| 8145    | Μηχανολογικό Σχέδιο με<br>την Βοήθεια Υπολογιστή  | NMM-NM &<br>ΜΠΘΜ         | 4         | 5         |
| 8159    | Μηχανική<br>Παραμορφώσιμου<br>Στερεού Ι   | ΕΜΦΕ-Μηχ.                | 6         | 6         |
| 8294    | Μεταλλικά Υλικά   | NMM-ΘΚ                   | 4         | 5         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 6                        | Σύνολο 26 | Σύνολο 29 |
| 8082    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων<br>Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8083    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων<br>Γλωσσών | 2         | 2         |

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

## 6.5.3 Υποχρεωτικά Μαθήματα 3ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8041    | Ηλεκτροτεχνία   | NMM-NM                | 4         | 4         |
| 8150    | Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II                                  | ΕΜΦΕ-Μηχ.             | 4         | 5         |
| 8193    | Αριθμητική Ανάλυση  | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 6         | 6         |
| 8239    | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις             | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 5         |
| 8295    | Μηχανουργικές Κατεργασίες, διάβρωση και προστασία μεταλλικών υλικών | NMM-ΘΚ                | 4         | 5         |
| 8296    | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου                                    | NMM-ΝΘΥ               | 6         | 6         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 6                     | Σύνολο 28 | Σύνολο 31 |
| 8028    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8029    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

## 6.5.4 Υποχρεωτικά Μαθήματα 4ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8058    | Ηλεκτροτεχνικές Εφαρμογές   | NMM-NM.               | 4         | 4         |
| 8087    | Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική Καθαρών Ουσιών                                    | MM-Θερμ.              | 6         | 6         |
| 8104    | Μηχανική των Ρευστών  | NMM-NΘΥ               | 4         | 5         |
| 8177    | Δυναμική Στερεού Σώματος  | EMΦΕ-Μηχ.             | 6         | 6         |
| 8230    | Εργαστηριακή Φυσική   | EMΦΕ-Φυσικής          | 2         | 2         |
| 8241    | Στοιχεία Μηχανών (Αντοχή Στοιχείων Μηχανών, Στοιχεία Μετάδοσης, Οδοντώσεις) | NMM-NM.               | 6         | 6         |
| 8111    | Τεχνική ορολογία στην Αγγλική γλώσσα ή                                      | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8112    | Τεχνική ορολογία στη Γαλλική γλώσσα   | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7                     | Σύνολο 30 | Σύνολο 31 |

## 6.5.5 Υποχρεωτικά Μαθήματα 5ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας  | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|--|---------------|-----------|-----------|
| 8026    | Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική                            | ΕΜΦΕ-Μαθ.     | 4         | 4         |
| 8040    | Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών | ΕΜΦΕ-Μαθ.     | 4         | 5         |
| 8045    | Βασικές Αρχές Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής           | NMM-ΝΘΥ       | 4         | 4         |
| 8055    | Αντοχή Πλοίου  | NMM-ΘΚ        | 6         | 6         |
| 8120    | Μεταφορά Θερμότητας (Γενικές Αρχές & Εφαρμογές)              | ΜΜ-Θερμότητας | 4         | 4         |
| 8268    | Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου                                  | NMM-ΝΘΥ       | 4         | 5         |
|         | Αρ. Μαθημάτων  | 6             | Σύνολο 26 | Σύνολο 28 |

## 6.5.6 Υποχρεωτικά Μαθήματα του Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας  | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|--|---------------|-----------|-----------|
| 8056    | Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως                             | ΜΜ-Θερμότητας | 6         | 6         |
| 8090    | Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο                          | NMM-NM        | 4         | 4         |
| 8092    | Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών                         | NMM-ΘΚ        | 4         | 4         |
| 8157    | Συστήματα CAD/CAM για τη Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων | NMM-ΜΠΘΜ.     | 4         | 4         |
| 8181    | Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών                          | NMM-ΘΚ        | 6         | 6         |
| 8270    | Δυναμική Πλοίου  | NMM-NΘΥ       | 6         | 6         |
|         | Αρ. Μαθημάτων  | 6             | Σύνολο 30 | Σύνολο 30 |

## 6.5.7 Υποχρεωτικά Μαθήματα 7ου Κανονικού Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------|-----------|-----------|
| 8048    | Εγκαταστάσεις Πρόωσης   | NMM-NM       | 4         | 4         |
| 8049    | Ναυπηγική Τεχνολογία  | NMM-ΘΚ       | 4         | 5         |
| 8057    | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου I (Μεθοδολογία Προμελέτης Πλοίου)                                    | NMM-ΜΠΘΜ     | 5         | 5         |
| 8060    | Συστήματα και Βοηθητικά Μηχανήματα Πλοίου (Δίκτυα, Υδραυλικά Συστήματα, Μηχανήματα Καταστρώματος) | NMM-NM       | 5         | 5         |
| 8185    | Οικονομική Θαλασσίων Μεταφορών I  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4         |
| 8288    | Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου                               | NMM-NM       | 4         | 4         |
| 8297    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I   | NMM -ΜΠΘΜ    | 4         | 4         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7            | Σύνολο 30 | Σύνολο 31 |



**Κατ' Επιλογή Μαθήματα 8<sup>ου</sup> και 9<sup>ου</sup> Κανονικού Εξαμήνου**

Ο κάθε φοιτητής οφείλει να επιλέξει τουλάχιστον δέκα (10) κατ' επιλογή μαθήματα του 8ου και 9ου εξαμήνου και επιπροσθέτως όσα απαιτούνται για τη συμπλήρωση 300 τουλάχιστον Πιστωτικών Μονάδων (ΠΜ), ως ακολούθως:

- (1) Τρία (3) τουλάχιστον μαθήματα από κάθε Θεματική Ενότητα, ΘΕ-I και ΘΕ-II.
- (2) Πρόσθετο αριθμό μαθημάτων για τη συμπλήρωση 300 ΠΜ, με ελεύθερη επιλογή από τις ΘΕ-I και ΘΕ-II και τις Ομάδες Μαθημάτων Α, Β και Γ, οι οποίες διαμορφώνονται όπως αναφέρεται στους ακόλουθους πίνακες.

Ο αριθμός των κατ' επιλογή μαθημάτων του 8<sup>ου</sup> και 9<sup>ου</sup> κανονικού εξαμήνου κατανέμεται ως ακολούθως στις Θεματικές Ενότητες I και II:

|                              | <b>ΘΕ-I</b> | <b>ΘΕ-II</b> | <b>Σύνολο</b> |
|------------------------------|-------------|--------------|---------------|
| <b>8<sup>ο</sup> εξάμηνο</b> | 7           | 10           | 17            |
| <b>9<sup>ο</sup> εξάμηνο</b> | 10          | 6            | 16            |
| <b>Σύνολο</b>                | 17          | 16           | 33            |

## 6.5.8 Μαθήματα 8ου Κανονικού Εξαμήνου

**Υποχρεωτικά Μαθήματα**

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------|-----------|-----------|
| 8046    | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II (Στοιχεία Λεπτομερούς Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου) | NMM-ΜΠΘΜ     | 6         | 6         |
| 8109    | Ενεργειακά Συστήματα Πλοίου   | NMM-NM.      | 4         | 5         |
| 8245    | Οικονομική Θαλάσσιων Μεταφορών II   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4         |
| 8297    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I   | NMM -ΜΠΘΜ    | 4         | 4         |
| 8298    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 8         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 5            | Σύνολο 22 | Σύνολο 27 |

## Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα – Θεματικές Ενότητες

**ΘΕ-Ι: Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων και Πλωτών Μέσων και Αλληλεπίδραση με Θαλάσσιο Περιβάλλον**

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8137    | Στοιχεία Μελέτης και Σχεδίασης Πλωτών Κατασκευών           | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8158    | Επιστήμη και Τεχνολογία των Συγκολλήσεων                   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8205    | Υπολογιστική Υδροδυναμική                                  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8225    | Ανάλυση και Σχεδίαση Σκαφών από Σύνθετα Υλικά              | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8233    | Στοχαστική Μοντελοποίηση και Πρόβλεψη Θαλάσσιων Συστημάτων | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8248    | Ευστάθεια Πορείας και Ελκτικότητα Πλοίου                   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

**ΘΕ-Π: Ναυτική Μηχανολογία και Πρόωση Πλοίου και Διοίκηση Συστημάτων  
Θαλασσιών Μεταφορών**

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|---|--------------|-----------|----|
| 8110    | Ειδικά Συστήματα Ελέγχου Πλοίου   | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8148    | Ναυτικοί Κινητήρες Diesel   | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8243    | Υδροδυναμική Σύγχρονων Συστημάτων Πρόωσης Πλοίου  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8254    | Στοιχεία Χρηματοοικονομίας – Ναυτιλιακές Χρηματοδοτήσεις, Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8256    | Μετρήσεις Φυσικών Μεγεθών με Έμφαση στο Θαλάσσιο Περιβάλλον                                 | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8260    | Τεχνητή και Υπολογιστική Νοημοσύνη στη Σχεδίαση και Λειτουργία Πλοίων                       | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8275    | Τεχνολογία Αισθητήρων – Διαγνωστική και Προγνωστική Βλαβών Μηχανημάτων Πλοίου               | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8276    | Λιμένες και Συνδυασμένες Μεταφορές  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8281    | Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας<br>(δεν θα διδαχθεί το επόμενο ακαδ. έτος)                 | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8292    | Αξιολόγηση της Συμπεριφοράς και Απόδοσης Πλοίων   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

6.5.9 Μαθήματα 9ου Κανονικού Εξαμήνου**Υποχρεωτικά Μαθήματα**

| <b>Κωδικός</b> | <b>Μάθημα</b>                      | <b>Σχολή-Τομέας</b> | <b>Ώρες/Εβδ.</b> | <b>ΠΜ</b> |
|----------------|------------------------------------|---------------------|------------------|-----------|
| 8298           | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II | NMM-ΜΠΘΜ            | 4                | 8         |
|                | Αρ. Μαθημάτων                      | 1                   | Σύνολο 4         | Σύνολο 8  |

## Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα – Θεματικές Ενότητες

## ΘΕ-Ι: Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων και Πλωτών Μέσων και αλληλεπίδραση με Θαλάσσιο Περιβάλλον

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8124    | Μαθηματική Μοντελοποίηση Ροών με Άνωση<br><i>(δεν θα διδαχθεί το επόμενο ακαδ. έτος)</i>                   | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8133    | Ταλαντώσεις Γάστρας και Κατασκευαστικών Στοιχείων Πλοίου<br><i>(δεν θα διδαχθεί το επόμενο ακαδ. έτος)</i> | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8204    | Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου με τη Βοήθεια Υπολογιστή  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8207    | Υδροδυναμική Σχεδίαση Μικρών Σκαφών  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8209    | Κυματικά Φαινόμενα στο Θαλάσσιο Περιβάλλον   | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8234    | Ασφάλεια και υγεία στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Εργασίες   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8235    | Αγκυρώσεις Πλωτών Κατασκευών   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8253    | Υπολογιστικές Μέθοδοι και Εφαρμογές σε Ναυπηγικές Κατασκευές   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8280    | Ευστάθεια Διατοιχισμού και Υπόβαθρο Κανονισμών   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8287    | Ανάλυση της Μεταλλικής Κατασκευής Θαλάσσιων Κατασκευών στην Ελαστοπλαστική Περιοχή                         | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |

**ΘΕ-Π: Ναυτική Μηχανολογία και Πρόωση Πλοίου. Λειτουργία Πλοίου και Διοίκηση Συστημάτων Θαλασσίων Μεταφορών.**

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8196    | Τεχνολογία Κραδασμών και Θορύβων στη Ναυπηγική και τη Ναυτική Μηχανολογία            | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8220    | Λειτουργία και Συντήρηση Πλοίων και Στόλων   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8252    | Εφοδιαστική (Logistics) στις Θαλάσσιες Μεταφορές                                     | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8259    | Καύση<br>(δεν θα διδαχθεί το επόμενο ακαδ. έτος)                                     | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8282    | Ανθρώπινος Παράγοντας – Εισαγωγή της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας στις Θαλάσσιες Μεταφορές | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8284    | Συμπεριφορά Πλοίου σε Κυματισμούς κι Εφαρμογές                                       | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8286    | Ανάλυση ρίσκου και αποτίμηση περιβαλλοντικών συνεπειών στις θαλάσσιες μεταφορές      | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

## 6.5.10 Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα και Ξένες Γλώσσες

## Ομάδα Α

## Μαθήματα Άλλων Σχολών εκτός της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών, καταναμημένα ανά εξάμηνο και Σχολή

| Κωδικός  | Μάθημα   | Εξάμ. | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|--|--|-------|-----------|----|
| 1 <sup>ο</sup> εξάμηνο   |  |       |           |    |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου |  |       |           |    |
| 8015   | Κοινωνιολογία της Επιστήμης της Τεχνολογίας και του Πολιτισμού   | 1     | 2         | 2  |
| 8166   | Πολιτική Οικονομία   | 1     | 2         | 2  |
| 8170   | Εισαγωγή στη Φιλοσοφία   | 1     | 2         | 2  |
| 8212   | Ιστορία Επιστήμης και Τεχνολογίας                                | 1     | 2         | 2  |
| 8 <sup>ο</sup> εξάμηνο   |  |       |           |    |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου |  |       |           |    |
| 8216   | Επαγγελματική Ηθική Μηχανικών                                    | 8     | 2         | 2  |
| 8218   | Ιστορία των Οικονομικών Θεωριών                                  | 8     | 2         | 2  |
| 8219   | Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης                             | 8     | 2         | 2  |
| 8227   | Ειδικά Θέματα Κοινωνιολογίας                                     | 8     | 2         | 2  |
| 8247   | Ελληνική και Διεθνής Εμπορική Ναυτιλία                           | 8     | 2         | 2  |
| 8274   | Εισαγωγή στην Ιστορία των Μηχανικών                              | 8     | 2         | 2  |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Μαθηματικών  |  |       |           |    |
| 8033   | Αριθμητική Ανάλυση ΙΙ  | 8     | 3         | 3  |
| 8223   | Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ                                  | 8     | 4         | 4  |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Μηχανικής  |  |       |           |    |
| 8173   | Θεωρία Ελαστικότητας   | 8     | 3         | 3  |
| 8198   | Πειραματική Μηχανική Ναυπηγικών Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων | 8     | 3         | 3  |
| 8203   | Δίσκοι - Πλάκες - Κελύφη   | 8     | 3         | 3  |
| 8224   | Αναλυτική Μηχανική   | 8     | 3         | 3  |
| Σχολή ΧΜ   |  |       |           |    |
| 8135   | Γενική Χημεία  | 8     | 4         | 4  |



| Κωδικός  | Μάθημα  | Εξάμ. | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|--|---|-------|-----------|----|
| Σχολή ΗΜ   |   |       |           |    |
| 8054   | Ηλεκτρονική                                       | 8     | 3         | 3  |
| 8096   | Επεξεργασία Πληροφοριών                           | 8     | 2         | 2  |
| Σχολή ΜΜΜ  |   |       |           |    |
| 8299   | Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (Python)             | 8     | 4         | 4  |
| 9 <sup>ο</sup> εξάμηνο   |   |       |           |    |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου |   |       |           |    |
| 8071   | Στοιχεία Δικαίου και Ναυτικού Δικαίου             | 9     | 4         | 4  |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Μηχανικής  |   |       |           |    |
| 8165   | Αριθμητικές Μέθοδοι στην Επιστήμη του Μηχανικού Ι | 9     | 2         | 2  |
| Σχολή ΕΜΦΕ / Τομέας Φυσικής  |   |       |           |    |
| 8027   | Φυσική ΙΙΙ (Κυματική)                             | 9     | 3         | 3  |
| Σχολή ΧΜ   |   |       |           |    |
| 8068   | Τεχνολογία Καυσίμων και Λιπαντικών                | 9     | 3         | 3  |

## Ομάδα Β

## Μαθήματα Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών

| Κωδικός                | Μάθημα                                       | Εξάμ. | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ  |
|------------------------|--|-------|-----------|-----|
| 8 <sup>ο</sup> εξάμηνο |  |       |           |     |
| 8063                   | Επιχειρησιακή Έρευνα Ι                       | 8     | 4         | 3.5 |
| 8115                   | Συστήματα Παραγωγής και Διακίνησης Υλικών    | 8     | 4         | 4   |
| 8187                   | Βασικές Αρχές Ψύξης                          | 8     | 4         | 4.5 |
| 8300                   | Θεωρία Καύσης και Συστήματα Καύσης           | 8     | 4         | 4   |
| 9 <sup>ο</sup> εξάμηνο |  |       |           |     |
| 8039                   | Στοιχεία Μηχανών ΙΙ                          | 8     | 6         | 5.5 |
| 8038                   | Οργάνωση Παραγωγής και Διοίκηση Επιχειρήσεων | 9     | 5         | 4.5 |
| 8073                   | Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής        | 9     | 4         | 4   |
| 8091                   | Θερμικοί Σταθμοί Μετατροπής Ενέργειας        | 9     | 6         | 5.5 |
| 8182                   | Κλιματισμός                                  | 9     | 4         | 4   |
| 8190                   | Θερμική Ακτινοβολία και Εφαρμογές            | 9     | 4         | 4   |
| 8192                   | Εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική                   | 9     | 4         | 4   |
| 8231                   | Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων              | 9     | 4         | 4   |

## Ομάδα Γ

## Μαθήματα Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

| Κωδικός                | Μάθημα   | Εξάμ. | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|------------------------|--|-------|-----------|----|
| 8 <sup>ο</sup> εξάμηνο |  |       |           |    |
| 8221                   | Πρακτική Άσκηση  | 8 & 9 | 4         | 12 |
| 8251                   | Εισαγωγή στα Μη-Γραμμικά Συστήματα και Εφαρμογές στη Ναυπηγική               | 8     | 4         | 4  |
| 8279                   | Περιβάλλον και Ανάπτυξη  | 8     | 3         | 2  |
| 8291                   | Προγραμματισμός σε C/C++ και Εφαρμογές στη Ναυπηγική και Ναυτική Μηχανολογία | 8     | 3         | 4  |
| 9 <sup>ο</sup> εξάμηνο |  |       |           |    |
| 8156                   | Εφαρμοσμένη Συναρτησιακή Ανάλυση (με Παραδείγματα σε Προβλήματα Μηχανικού)   | 9     | 3         | 4  |
| 8221                   | Πρακτική Άσκηση  | 8 & 9 | 4         | 12 |

### ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Κάθε φοιτητής υποχρεούται να παρακολουθήσει επιτυχώς για τέσσερα εξάμηνα μία από τις ακόλουθες ξένες γλώσσες:

|            | <u>Ώρες/Εβδ.</u> |
|------------|------------------|
| 1. Αγγλική | 2                |
| 2. Γαλλική | 2                |

Η Σύγκλητος του ΕΜΠ όρισε ότι, ο κύκλος σπουδών στις Ξένες Γλώσσες διαρκεί τέσσερα (4) εξάμηνα και αντιστοιχεί σε ένα υποχρεωτικό μάθημα του Προγράμματος Σπουδών όλων των Σχολών του ΕΜΠ. Ο βαθμός του μαθήματος αυτού θα συνυπολογίζεται στο βαθμό του Διπλώματος.

Τα τρία εξάμηνα του κύκλου σπουδών στις Ξένες Γλώσσες θα αφιερώνονται στη διδασκαλία της γλώσσας αυτής καθαυτής, έτσι ώστε με τη συμπλήρωση των εξαμήνων αυτών οι φοιτητές να έχουν ικανοποιητική γνώση της γλώσσας, ενώ για ένα εξάμηνο (σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών της Σχολής το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο) θα διδάσκονται τεχνική ορολογία μέσω τεχνικών κειμένων.

Επιπλέον, σύμφωνα με αποφάσεις της Συγκλήτου, απαλλάσσονται από τη φοίτηση στα τρία (3) εξάμηνα του κύκλου (εξαιρείται το εξάμηνο διδασκαλίας της τεχνικής ορολογίας), όσοι φοιτητές είναι κάτοχοι διαφόρων διπλωμάτων πιστοποίησης γνώσης της Αγγλικής και της Γαλλικής γλώσσας (περισσότερες πληροφορίες στο κέντρο Ξένων Γλωσσών του ΕΜΠ, <https://el-gr.facebook.com/fl.central.ntua>). Οι φοιτητές που δεν έχουν κάποιο από τα διπλώματα αυτά, υποχρεούνται να παρακολουθήσουν τον πλήρη κύκλο σπουδών. Οι φοιτητές αυτοί θα δίνουν εξετάσεις στο τέλος του 2<sup>ου</sup> και στο τέλος του 4<sup>ου</sup> εξαμήνου. Ο βαθμός του μαθήματος θα προκύπτει ως ο μέσος όρος των βαθμών των δύο αυτών εξετάσεων.

## 6.5.11 Προαπαιτούμενα Μαθημάτων

| Κωδικός           | Μάθημα  | Προαπαιτούμενο  |
|-------------------|---|---|
| <b>3ο Εξάμηνο</b> |   |   |
| 8193              | Αριθμητική Ανάλυση  | Βασικές Αρχές Προγραμματισμού και Εφαρμογές (8010) ή Προγραμματισμός με MATLAB (8010) ή Fortran και Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός (8195) |
| <b>5ο Εξάμηνο</b> |   |   |
| 8026              | Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική                                   | Μαθηματική Ανάλυση II (Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών και Διανυσματική Ανάλυση) (8136)   |
| 8055              | Αντοχή Πλοίου   | Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II (8150)   |
| 8268              | Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου   | Μηχανική των Ρευστών (8104)   |
| <b>6ο Εξάμηνο</b> |   |   |
| 8092              | Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών                                      | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις & Μιγαδικές Συναρτήσεις (8239)  |
| 8181              | Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών                                       | Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II (8150)   |
| 8270              | Δυναμική Πλοίου   | Μηχανική των Ρευστών (8104)   |
| <b>7ο Εξάμηνο</b> |   |   |
| 8049              | Ναυπηγική Τεχνολογία και Εργαστήριο                                 | Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II (8150)   |
| 8057              | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου I                                      | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου I (8042)   |
| 8288              | Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου | Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών (8092) ή Δυναμική και Ταλαντώσεις Στοιχείων Μηχανημάτων Πλοίου (8269)  |
| 8297              | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I                                   | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου I (8042)   |

| Κωδικός           | Μάθημα  | Προαπαιτούμενο   |
|-------------------|---|--|
| <b>8ο Εξάμηνο</b> |   |  |
| 8046              | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II (Στοιχεία Λεπτομερούς Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου) | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου II (8271) <b>και</b> Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου (8268) |
| 8205              | Υπολογιστική Υδροδυναμική   | Βασικές Αρχές Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής (8045)  |
| 8297              | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I   | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου I (8042)  |
| 8298              | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II  | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου I (8042)  |
| <b>9ο Εξάμηνο</b> |   |  |
| 8298              | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II  | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου (8296) ή Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου I (8042)  |
| 8204              | Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου με τη Βοήθεια Υπολογιστή                               | Συστήματα CAD/CAM για τη Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων (8157)  |
| 8209              | Κυματικά Φαινόμενα στο Θαλάσσιο Περιβάλλον  | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις (8239) <b>ή</b> Μηχανική των Ρευστών (8104)                                |
| 8124              | Μαθηματική Μοντελοποίηση Ροών με Άνοση  | Βασικές Αρχές Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής (8045)  |
| 8133              | Ταλαντώσεις Γάστρας και Κατασκευαστικών Στοιχείων Πλοίου                          | Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών (8092)  |
| 8196              | Τεχνολογία Κραδασμών και Θορύβων στη Ναυπηγική και τη Ναυτική Μηχανολογία         | Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου (8288) <b>ή</b> Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών (8092)          |
| 8253              | Υπολογιστικές Μέθοδοι και Εφαρμογές σε Ναυπηγικές Κατασκευές                      | Αντοχή Πλοίου (8055) <b>και</b> Αριθμητική Ανάλυση (8193)  |

## 6.6 Περιγραφή Μαθημάτων

### 6.6.1 Περιγραφή Μαθημάτων 1ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8008    | Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία                            | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 4         |
| 8010    | Βασικές Αρχές Προγραμματισμού και Εφαρμογές                         | NMM-NM                | 4         | 4         |
| 8011    | Μηχανολογικό Σχέδιο   | NMM-NM                | 4         | 5         |
| 8131    | Μαθηματική Ανάλυση Ι (Συναρτήσεις μιας Μεταβλητής)                  | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 4         |
| 8169    | Στατική Στερεού Σώματος   | ΕΜΦΕ-Μηχ.             | 4         | 4         |
| 8293    | Εισαγωγή στη Ναυπηγική και Θαλάσσια Τεχνολογία και Ναυπηγικό Σχέδιο | NMM-ΜΠΘΜ              | 4         | 4         |
|         | Ένα Μάθημα της Ομάδας Α1  | ΕΜΦΕ-ΑΚΕΔ             | 2         | 2         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7                     | Σύνολο 26 | Σύνολο 27 |
| 8016    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8017    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |

### 8008 Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία

Διανυσματικός λογισμός (Εσωτερικό, εξωτερικό και τριπλά γινόμενα διανυσμάτων). Ευθεία - Επίπεδο - σφαίρα –κυλινδρικές επιφάνειες. Πίνακες, ορίζουσες και γραμμικά συστήματα. Διανυσματικοί και αφινικοί χώροι. Γραμμικές απεικονίσεις –Αλλαγή βάσης. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα. Εφαρμογές (π.χ. στην επίλυση γραμμικού συστήματος διαφορικών εξισώσεων της μορφής  $\dot{y} = Ay$  ή/και στην εύρεση ιδιοσυχνοτήτων ταλαντωτικού συστήματος). Επίσης εφαρμογές στα διακριτά δυναμικά συστήματα. Εσωτερικό γινόμενο – ορθογωνιότητα. Τετραγωνικές μορφές. Θετικά ορισμένοι πίνακες. Εφαρμογές τετρ. μορφών στις καμπύλες και επιφάνειες 2ου βαθμού.

Διδάσκων: Α. Δούμας

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

## 8010 Βασικές Αρχές Προγραμματισμού και Εφαρμογές

### Βασικές Αρχές Προγραμματισμού

1. Εισαγωγή. Το περιβάλλον του HY. Δομή HY. Μνήμη. Υλικό και λογισμικό.  
Το περιβάλλον MATLAB. Δημιουργία προγράμματος. Εκτέλεση/Εξοδος αποτελεσμάτων.
2. Σχεσιακοί και λογικοί τελεστές. Βρόγχοι επανάληψης. Έλεγχος ροής προγράμματος. Στοιχεία if/switch/case/for/while. Δημιουργία συναρτήσεων.
3. Εισαγωγή και χειρισμός δεδομένων. Αποθήκευση και φόρτωση δεδομένων MATLAB. Αποθήκευση και φόρτωση δεδομένων Excel. Χειρισμός δεδομένων στο MATLAB.
4. Προηγμένος προγραμματισμός. Καλές πρακτικές για προγραμματισμό. Μεταβλητές. Αντιστοίχιση μεταβλητών και μνήμη. Debugging.
5. Γραφική απεικόνιση. Βασικές έννοιες. Διαχείριση γραφημάτων. Ιδιότητες γραφημάτων. Διάφοροι τύποι γραφημάτων: μπάρες, X-Y, ιστογράμματα, επιφάνειες, εικόνες.
6. Το περιβάλλον Simulink. Βιβλιοθήκες στοιχείων. Προσομοιώσεις. Διασύνδεση με MATLAB.

### Εφαρμογές

Άλγεβρα. Διαφορικές εξισώσεις. Πολυώνυμα. Μήτρες.

*Διδάσκων: Δ. Κονισπολιάτης*

## 8011 Μηχανολογικό Σχέδιο

Εισαγωγή στο Μηχανολογικό Σχέδιο. Κατηγορίες Μηχανολογικού Σχεδίου. Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί σχεδίασης. Μεγέθη χαρτιού. Κλίμακες σχεδίασης. Είδη και χρήση γραμμών σχεδίασης. Δημιουργία υπομνήματος. Είδη και τρόποι προβολής. Δημιουργία και διάταξη σχεδίου όψεων. Βοηθητικές όψεις. Τομές. Είδη τομών. Συμβάσεις κατά τη δημιουργία τομών. Διαστασιολόγηση. Ανοχές διαστάσεων. Ποιότητες κατασκευής. Συναρμογές άξονα-τρύματος. Τραχύτητα επιφάνειας. Σπειρώματα. Κοχλίες και συναφή μέσα λυόμενης σύνδεσης. Εισαγωγή στη σχεδίαση Στοιχείων Μηχανών.

*Διδάσκων: Χ. Παπαδόπουλος*

## 8131 Μαθηματική Ανάλυση I (Συναρτήσεις μιας Μεταβλητής)

Εισαγωγή στους πραγματικούς αριθμούς, σύνολα, στοιχεία Λογικής. Ακολουθίες πραγματικών αριθμών. Σειρές πραγματικών αριθμών. Όριο και συνέχεια πραγμ. συναρτήσεων μιας μεταβλητής. Αντίστροφες κυκλικές – υπερβολικές συναρτήσεις. Διαφορικός Λογισμός συναρτήσεων μιας μεταβλητής. (Θεώρημα Taylor). Δυναμοσειρές. Αόριστο και ορισμένο ολοκλήρωμα. Τεχνικές ολοκλήρωσης. Εφαρμογές ορισμένου ολοκληρώματος. Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξεως (γραφική λύση, χωριζομένων μεταβλητών, ομογενείς, γραμμικές, Bernoulli). Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις 2ης τάξης με σταθερούς συντελεστές. Γενικευμένα ολοκληρώματα. Κριτήρια σύγκλισης. Συναρτήσεις Γάμμα και Βήτα.

*Διδάσκοντες: Β. Καλπακίδης, Ν. Γιαννακάκης*



**8169 Στατική Στερεού Σώματος**

Στατική του υλικού σημείου: Δυνάμεις στο επίπεδο: διανύσματα, συνισταμένη διανυσμάτων, ανάλυση διανύσματος, ισορροπία υλικού σημείου. Δυνάμεις στο χώρο: καρτεσιανές συντεταγμένες δύναμης, άθροισμα συντρεχουσών δυνάμεων, ισορροπία υλικού σημείου στο χώρο.

Στερεά σώματα - Ισοδύναμα συστήματα δυνάμεων: Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις, ολισθαίνοντα διανύσματα, εξωτερικό γινόμενο, ροπή δύναμης ως προς σημείο, εσωτερικό γινόμενο, μικτό γινόμενο, ροπή δύναμης ως προς άξονα, ζεύγος δυνάμεων, αναγωγή συστήματος δυνάμεων, ισοδύναμα συστήματα δυνάμεων, κεντρικός άξονας.

Στατική ισορροπία στερεών σωμάτων: Διάγραμμα ελευθέρου σώματος. Ισορροπία στο επίπεδο: αντιδράσει; στηρίξεων και συνδέσεις, ισορροπία επίπεδου στερεού σώματος, στατική αοριστία. Ισορροπία στο χώρο: ισορροπία στερεού σώματος τριών διαστάσεων, αντιδράσεις στηρίξεων και συνδέσεις

Κατανεμημένες δυνάμεις - Κέντρα βάρους:: Επιφάνειες και γραμμές: κέντρο βάρους σώματος δύο διαστάσεων, κέντρο βάρους επίπεδης επιφάνειας και γραμμής, στατική ροπή επίπεδης επιφάνειας και γραμμής, θεωρήματα Pappus-Guldinus, κατανεμημένες δυνάμεις (φορτία) δοκών. Όγκοι: κέντρο βάρους σώματος τριών διαστάσεων.

Ανάλυση κατασκευών. Δικτυώματα: Επίπεδα απλά δικτυώματα, η μέθοδος των κόμβων, χωρικά δικτυώματα, η μέθοδος των τομών Ritter, σύνθετα δικτυώματα,

Πλαίσια: Σύνθετοι φορείς. Μηχανισμοί.

Δοκοί: Εσωτερικές δυνάμεις, αξονική δύναμη, τέμνουσα δύναμη, ροπή κάμψης, σχέσεις μεταξύ φόρτισης, αξονικής, τέμνουσας και ροπής κάμψης, διαγράμματα αξονικών, τέμνουσών και ροπών κάμψης.

Καλώδια: Καλώδια με συγκεντρωμένα φορτία, καλώδια με κατανεμημένα φορτία.

Τριβή: Τριβή ολισθήσεως, τριβή κυλίσεως, κοχλίες, σφήνες, ιμάντες.

Αρχή των Δυνατών Έργων: Δυναμική Ενέργεια: Έργο δύναμης, η Αρχή των Δυνατών Έργων, εφαρμογές. Δυναμική ενέργεια βάρους, δυναμική ενέργεια ελατηρίου, δυναμική ενέργεια και ισορροπία, εφαρμογές, ευστάθεια ισορροπίας.

*Διδάσκων: Δ. Ευταξινόπουλος*

**8293 Εισαγωγή στη Ναυπηγική και Θαλάσσια Τεχνολογία και Ναυπηγικό Σχέδιο**

Στοιχεία Ναυπηγικής. Ονοματολογία και τυπολογία πλοίων. Εισαγωγή στις επιστήμες της Ναυπηγικής (Ονοματολογία, Βασικοί Τύποι Πλοίων, Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου, Υδροδυναμική Πλοίου, Αντοχή Πλοίου). Στοιχεία Θαλάσσιας Τεχνολογίας, δραστηριότητες της τεχνολογίας θαλασσών. Ναυπηγικά Σχέδια. Συστηματική σειρά ναυπηγικών γραμμών FORMDATA. Εξοικείωση στη χρήση λογισμικού CAD/CAM για τη δημιουργία/επεξεργασία σχεδίου ναυπηγικών γραμμών με έμφαση στην χρήση εργαλείων εξομάλυνσης του τρισδιάστατου πλέγματος που αναπαριστά το πλοίο.

*Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης, Α. Γκίνη*

## 6.6.2 Περιγραφή Μαθημάτων 2ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας             | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------------------|-----------|-----------|
| 8136    | Μαθηματική Ανάλυση II<br>(Συναρτήσεις Πολλών<br>Μεταβλητών και<br>Διανυσματική Ανάλυση) | ΕΜΦΕ-Μαθ.                | 4         | 5         |
| 8138    | Τεχνολογική Οικονομική  | ΜΜ-ΒΔΕΕ                  | 4         | 4         |
| 8139    | Φυσική II<br>(Ηλεκτρομαγνητισμός)   | ΕΜΦΕ-Φυσ.                | 4         | 4         |
| 8145    | Μηχανολογικό Σχέδιο με<br>την Βοήθεια Υπολογιστή  | NMM-NM &<br>ΜΠΘΜ         | 4         | 5         |
| 8159    | Μηχανική<br>Παραμορφώσιμου<br>Στερεού I   | ΕΜΦΕ-Μηχ.                | 6         | 6         |
| 8294    | Μεταλλικά Υλικά   | NMM-ΘΚ                   | 4         | 5         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 6                        | Σύνολο 26 | Σύνολο 29 |
| 8082    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων<br>Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8083    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων<br>Γλωσσών | 2         | 2         |

**8136 Μαθηματική Ανάλυση II (Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών και Διανυσματική Ανάλυση)**

Ο χώρος  $R^n$  και η τοπολογία του. Όριο και συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Επιφάνειες 2<sup>ου</sup> βαθμού – Κωνικές επιφάνειες. Παράγωγος διανυσματικής συνάρτησης και εφαρμογές (Διαφορική Γεωμετρία, Μηχανική, Συστήματα συντεταγμένων). Διαφορικός λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. (Μερική παράγωγος, παράγωγος ως προς κατεύθυνση, ολική παράγωγος, παράγωγος σύνθετης συνάρτησης, διαφορικά, κλίση, απόκλιση, στροβιλισμός, υλική παράγωγος). Βασικά θεωρήματα (πεπλεγμένης συνάρτησης, αντίστροφης συνάρτησης, Taylor). Ακρότατα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Ακρότατα υπό συνθήκη. Διπλά, τριπλά ολοκληρώματα. Εφαρμογές. Επικαμπύλια ολοκληρώματα. Εφαρμογές, Θεώρημα Green. Επιφανειακά ολοκληρώματα. (Διαφορική Γεωμετρία επιφανειών). Θεωρήματα Gauss, Stokes. Διανυσματική ανάλυση (ολοκληρωτικοί τύποι, ειδικά διανυσματικά πεδία). Καμπυλόγραμμες συντεταγμένες, Εφαρμογές στη μηχανική του συνεχούς μέσου.

Διδάσκων: Α. Αρβανιτάκης

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

**8138 Τεχνολογική Οικονομική**

Εισαγωγή στην Τεχνολογική Οικονομική. Οριακή ανάλυση κατανομής πόρων στο σύστημα παραγωγής. Η αξία των εισροών – κόστος παραγωγής πόρων. Η αξία των εκροών – Οικονομική αξιολόγηση δραστηριότητας. Προβλήματα επενδύσεων. Αναγωγή χρηματοροών. Στάδια προετοιμασίας σχεδίου επένδυσης. Συγκριτική οικονομική αξιολόγηση – Κριτήρια επιλογής επενδύσεων. Το Επενδυτικό Σχέδιο: Βασικές έννοιες και ορισμοί. Τα Επιμέρους τμήματα ενός Επενδυτικού Σχεδίου. Κατάρτιση. Προγραμματισμός και Αξιολόγηση Επενδυτικών Σχεδίων. Συστημική μεθοδολογία και τεχνικά έργα. Εισαγωγή και Ανάλυση Επικινδυνότητας.

*Διδάσκοντες: Κ. Αραβώσης, Α. Ρεντιζέλας*

**8139 Φυσική ΙΙ (Ηλεκτρομαγνητισμός)**

Ηλεκτροστατικό πεδίο. Νόμος του Gauss. Ηλεκτρικό δυναμικό. Ηλεκτροστατική ενέργεια. Αγωγοί. Διηλεκτρικά. Χωρητικότητα, πυκνωτές. Ηλεκτρικό ρεύμα, νόμος του Ohm. Πεδία κινούμενων φορτίων. Μαγνητικό πεδίο. Δύναμη Lorentz. Νόμοι του Ampere και των Biot-Savart. Επαγωγή. Νόμος του Faraday. Εξισώσεις του Maxwell. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

*Διδάσκων: Γ. Τσιπολίτης*

**8145 Μηχανολογικό Σχέδιο με την Βοήθεια Υπολογιστή**

Ιστορική εξέλιξη του σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστή. Γεωμετρικός πυρήνας. Αναπαράσταση γεωμετρικών οντοτήτων. Αφφινικοί μετασχηματισμοί. Παραμετρική σχεδίαση. Σχεδίαση μέσω χαρακτηριστικών. Περιορισμοί γεωμετρίας - διαστάσεων. Είδη και τρόποι προβολής. Εισαγωγή στο πρόγραμμα σχεδιασμού Autodesk Inventor. Δημιουργία ηλεκτρονικών σκαριφημάτων. Δημιουργία και επεξεργασία στερεών. Δημιουργία συναρμολογημένων μηχανολογικών συνόλων. Αποτύπωση ανοχών διαστάσεων, συναρμογών, ποιότητας επιφάνειας. Βιβλιοθήκες τυποποιημένων Στοιχείων Μηχανών. Αποσυναρμολόγηση μηχανολογικών συνόλων. Δημιουργία σχεδίων όψεων από στερεά μοντέλα.

*Διδάσκοντες: Α. Γκίνης, Χ. Παπαδόπουλος*

**8159 Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι**

Εφελκυσμός, Θλίψη και Διάτμηση: Ορθή τάση και ορθή παραμόρφωση, Μηχανικές ιδιότητες των υλικών, Ελαστικότητα, πλαστικότητα και ερπυσμός, Γραμμική ελαστικότητα, νόμος Hooke, λόγος Poisson, Διατμητική τάση και διατμητική παραμόρφωση, Επιτρεπόμενες τάσεις και επιτρεπόμενα φορτία, Σχεδιασμός με βάση τα αξονικά φορτία και την απ' ευθείας διάτμηση.

Αξονικά φορτιζόμενοι φορείς: Αλλαγές μήκους σε αξονικά φορτιζόμενους φορείς, Αλλαγές μήκους υπό μη ομοιόμορφες συνθήκες, Υπερστατικές κατασκευές, Επίδραση της θερμοκρασίας, κατασκευαστικές ατέλειες και προϋπάρχουσες παραμορφώσεις, Τάσεις σε κεκλιμένες τομές, Ενέργεια παραμόρφωσης, Κρουστική φόρτιση, Επαναληπτική φόρτιση

και κόπωση, Συγκέντρωση τάσεων, Μη γραμμική συμπεριφορά, Ελαστοπλαστική ανάλυση.

Ροπές αδράνειας επίπεδων επιφανειών: Ορθογώνιες ροπές αδράνειας, Θεώρημα μεταφοράς παραλλήλων αξόνων, Πολική ροπή αδράνειας, Γινόμενο αδράνειας, Στροφή αξόνων, Κύριες ροπές αδράνειας.

Στρέψη: Στρεπτική παραμόρφωση ατράκτων κυκλικής διατομής, Άτρακτοι κυκλικής διατομής από γραμμικά ελαστικά υλικά, Μη ομοιόμορφη στρέψη, Τάσεις και παραμορφώσεις στην καθαρή διάτμηση, Σχέση μεταξύ μέτρου ελαστικότητας και μέτρου διάτμησης, Μεταφορά ισχύος από περιστρεφόμενους άξονες, Υπερστατικοί άξονες υπό στρέψη, Ενέργεια παραμόρφωσης στη στρέψη και στην καθαρή διάτμηση, Συγκεντρώσεις τάσεων στη στρέψη.

Κάμψη: Καθαρή και μη καθαρή κάμψη, Καμπυλότητα δοκού, Διαμήκεις ορθές παραμορφώσεις σε δοκούς, Ορθές τάσεις σε δοκούς από γραμμικά ελαστικό υλικό, Σχεδιασμός δοκών με βάση τις ορθές τάσεις, Μη πρισματικές δοκοί, Διατμητικές τάσεις σε δοκούς ορθογώνιας διατομής, Διατμητικές τάσεις σε δοκούς κυκλικής διατομής.

Ανάλυση τάσεων και παραμορφώσεων: Επίπεδη ένταση, Μετασχηματισμοί τάσεων λόγω στροφής των αξόνων του συστήματος αναφοράς, Κύριες τάσεις και μέγιστες διατμητικές τάσεις, Κύκλος Mohr για τις τάσεις, Νόμος Hooke για επίπεδη ένταση, Τρισδιάστατη εντατική κατάσταση, Επίπεδη παραμόρφωση και μετασχηματισμοί παραμορφώσεων στο επίπεδο.

Εφαρμογές της επίπεδης έντασης: Σφαιρικά λεπτότοιχα δοχεία πίεσης, Κυλινδρικά λεπτότοιχα δοχεία πίεσης, Μέγιστες τάσεις σε δοκούς, Τάσεις σε δοκούς λόγω συνδυασμένων φορτίσεων (κάμψη, στρέψη και απ' ευθείας διάτμηση), Κριτήρια διαρροής και θραύσης.

Εργαστήρια: Εφελκυσμός, θλίψη, στρέψη, κάμψη.

*Διδάσκων: Δ. Ευταξιόπουλος*

## 8294 Μεταλλικά Υλικά

Χημικοί δεσμοί και κρυσταλλική δομή των μετάλλων. Ατέλειες της κρυσταλλικής δομής. Κύριες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες. Μηχανικές δοκιμές. Ιδιότητες επιφάνειας, μετροτεχνία. Διαγράμματα φάσεων σε ισορροπία. Μελέτη του διμερούς συστήματος Fe-C. Μετασχηματισμοί δομής στερεάς κατάστασης. Μέθοδοι σκλήρυνσης μεταλλικών υλικών. Θερμικές κατεργασίες μεταλλικών υλικών. Επιφανειακές κατεργασίες μεταλλικών υλικών. Βιομηχανικά κράματα (χάλυβες, χυτοσίδηροι, κράματα αλουμινίου, τιτανίου, χαλκού).

Εργαστήριο: Δύο υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις με τίτλους «Τεχνικές μετρήσεων» και «Ταυτοποίηση μεταλλικών κραμάτων», η δεύτερη με παράδοση τεχνικής έκθεσης.

Σύγγραμμα: «Επιστήμη και Τεχνολογία των Μεταλλικών Υλικών», Ι. Χρυσουλάκης και Δ. Παντελής, Εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα, 2007.

Σημειώσεις Εργαστηρίου: «Τεχνικές μετρήσεων», Δ. Παντελής, ΕΜΠ, Αθήνα, 2014. «Ταυτοποίηση μεταλλικών κραμάτων», ΕΜΠ, Αθήνα, 2013.

*Διδάσκουσα: Α. Ζερβάκη*

## 6.6.3 Περιγραφή Μαθημάτων 3ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8041    | Ηλεκτροτεχνία   | NMM-NM                | 4         | 4         |
| 8150    | Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II                                  | ΕΜΦΕ-Μηχ.             | 4         | 5         |
| 8193    | Αριθμητική Ανάλυση  | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 6         | 6         |
| 8239    | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις             | ΕΜΦΕ-Μαθ.             | 4         | 5         |
| 8295    | Μηχανουργικές Κατεργασίες, διάβρωση και προστασία μεταλλικών υλικών | NMM-ΘΚ                | 4         | 5         |
| 8296    | Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου                                    | NMM-ΝΘΥ               | 6         | 6         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 6                     | Σύνολο 28 | Σύνολο 31 |
| 8028    | Αγγλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8029    | Γαλλικά <sup>1</sup>  | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |

**8041 Ηλεκτροτεχνία**

Ηλεκτρική ενέργεια, Σήματα και Συστήματα, Ηλεκτρικά κυκλώματα, Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, Ανάλυση Ημιτονικής Μόνιμης Κατάστασης (ΗΜΚ), Ισχύς και ενέργεια, Τριφασικά Δίκτυα, Επίλυση ηλεκτρικών Δικτύων με μετασχηματισμό Laplace, Μέθοδοι ανάλυσης ηλεκτρικών δικτύων με προγράμματα H/Y, επίλυση μαγνητικών κυκλωμάτων, Επιδράσεις ηλεκτρικού ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό.

Εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση τεχνικής έκθεσης: α) Γνωριμία με ηλεκτρολογικό εργαστήριο - Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, β) Συμμετρικά και Ασύμμετρα τριφασικά κυκλώματα.

Εργασίες: Σειρά υπολογιστικών ασκήσεων, έκθεση-παρουσίαση βιβλιογραφικής αναζήτησης σε γενικά θέματα ναυτικής ηλεκτρολογίας.

*Διδάσκων: Ι. Προυσαλίδης*

<sup>1</sup> Η επιλογή της Ξένης Γλώσσας αφορά φοιτητές που δεν έχουν σχετικό πτυχίο.

**8150 Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού II**

Διέπουσες εξισώσεις της ελαστικότητας σε τοπική μορφή: Μαζικές δυνάμεις, επιφανειακές δυνάμεις και διανύσματα τάσης, Εντατική κατάσταση σε σημείο. Διαφορικές εξισώσεις ισορροπίας, Σχέσεις παραμορφώσεων και μετατοπίσεων, Εξισώσεις συμβιβαστού των παραμορφώσεων, Συνοριακές συνθήκες, Διέπουσες εξισώσεις για επίπεδη παραμόρφωση και επίπεδη ένταση. Τασική συνάρτηση Airy.

Προχωρημένα θέματα στρέψης ατράκτων: Τασική συνάρτηση Prantl για στρέψη ατράκτου τυχαίας διατομής. Λύση για στρέψη ατράκτου ελλειπτικής διατομής. Το ανάλογο πρόβλημα από τη Ρευστομηχανική, Στρέψη ατράκτων με κλειστές λεπτότοιχες διατομές, Ελαστοπλαστική στρέψη ατράκτων κυκλικής διατομής.

Προχωρημένα θέματα κάμψης δοκών: Ελαστοπλαστική κάμψη δοκών, Κάμψη δοκών από σύνθετα υλικά. Η μέθοδος της μετασχηματισμένης διατομής, Κάμψη δοκών που δέχονται κεκλιμένα εγκάρσια φορτία και έχουν διατομή με δύο άξονες συμμετρίας, Κάμψη δοκών με διατομή που δεν έχει άξονα συμμετρίας, Κάμψη δοκών με ταυτόχρονη δράση αξονικής δύναμης, Συγκέντρωση τάσεων λόγω κάμψης.

Προχωρημένα θέματα διάτμησης δοκών λόγω κάμψης: Διατμητικές τάσεις λόγω κάμψης στον κορμό δοκών με πέλματα, Δοκοί με συνδεδεμένα επί μέρους τμήματα και διατμητική ροή, Η έννοια του κέντρου διάτμησης, Διατμητικές τάσεις σε δοκούς με ανοιχτές λεπτότοιχες διατομές, Διατμητικές τάσεις σε δοκούς με λεπτότοιχη διατομή που έχει πλατιά πέλματα, Κέντρα διάτμησης ανοιχτών λεπτότοιχων διατομών.

Βέλη κάμψης δοκών: Διαφορική εξίσωση της ελαστικής γραμμής, Υπολογισμός βελών κάμψης με ολοκλήρωση της διαφορικής εξίσωσης της ελαστικής γραμμής, με χρήση ροπών, τεμνουσών ή κατανεμημένου φορτίου, Η μέθοδος της επαλληλίας, Η μέθοδος του εμβαδού του διαγράμματος καμπτικών ροπών, Μη πρισματικές δοκοί, Ενέργεια παραμόρφωσης λόγω κάμψης, Υπολογισμός του βέλους κάμψης με απ' ευθείας χρήση της ενέργειας παραμόρφωσης, Υπολογισμός του βέλους κάμψης με χρήση του θεωρήματος Castigliano.

Υπερστατικές δοκοί: Είδη υπερστατικών δοκών, Ανάλυση υπερστατικών δοκών με χρήση της ελαστικής γραμμής και με χρήση ενεργειακής μεθόδου, Μέθοδος της επαλληλίας.

Λυγισμός: Λυγισμός και ευστάθεια, Λυγισμός αμφιαρθρωτού υποστυλώματος, Λυγισμός υποστυλώματος με άλλα είδη στηρίξεων.

Εργαστήρια: Λυγισμός.

Διδάσκων: Δ. Ευταξίopoulos

**8193 Αριθμητική Ανάλυση**

Αριθμητική και σφάλματα Υπολογιστή. Γραμμικά συστήματα. Υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων. Μη γραμμικές εξισώσεις και συστήματα. Βελτιστοποίηση: Ελάχιστα τετράγωνα (Ψευδοαντίστροφος). Προσέγγιση και παρεμβολή συναρτήσεων με πολυώνυμα

και συναρτήσεις splines. Αριθμητική ολοκλήρωση. Εισαγωγή στην αριθμητική επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων.

*Διδάσκων: Β. Κοκκίνης*

### **8239 Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις**

#### Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις

Ακριβείς διαφορικές εξισώσεις (ολοκληρώνων παράγων). Διαφορικές εξισώσεις δευτέρας και ανωτέρας τάξεως. Ακολουθίες και σειρές συναρτήσεων. Επίλυση με σειρές. Εξίσωση Legendre. Εξίσωση Bessel. Συστήματα διαφορικών εξισώσεων. Γενική λύση συστήματος με σταθερούς συντελεστές. Μετασχηματισμοί Laplace (Fourier). Θεωρήματα αντιστροφής. Εφαρμογές στη λύση διαφορικών εξισώσεων και συστημάτων διαφορικών εξισώσεων. Ευστάθεια διαφορικών εξισώσεων. Εφαρμογές στη μελέτη φυσικών ή/και τεχνολογικών προβλημάτων.

#### Μιγαδικές Συναρτήσεις

Εισαγωγή στις μιγαδικές συναρτήσεις. Παραγωγή. Εξισώσεις Cauchy-Riemann, αρμονικές συναρτήσεις. Δυναμοσειρές και στοιχειώδεις συναρτήσεις. Ολοκλήρωση και ολοκληρωτικοί τύποι. Αναπτύγματα κατά Laurent. Ιδιόμορφα σημεία. Χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων.

*Διδάσκοντες: Β. Δούκα, Β. Γρηγοριάδης*

### **8295 Μηχανουργικές Κατεργασίες, Διάβρωση και Προστασία Μεταλλικών Υλικών**

Εισαγωγή στη μηχανουργική τεχνολογία, κατεργασίες διαμόρφωσης συμπαγούς υλικού (έλαση, σφυρηλάτηση, διέλαση, ολκή), κατεργασίες διαμόρφωσης επίπεδου ελάσματος (κάμψη), συμβατικές και μη συμβατικές κατεργασίες αποβολής υλικού (κοπή, τórνευση, φρεζάρισμα, πλάνευση, διάτρηση, με δέσμη νερού, με δέσμη laser, ηλεκτροδιάβρωση, κτλ.).

Διάβρωση μεταλλικών υλικών (ορισμοί, γενικά περί διάβρωσης, εισαγωγή στις βασικές αρχές της ηλεκτροχημείας, δυναμικά ισορροπίας, κινητική της διάβρωσης, παθητικοποίηση, είδη διάβρωσης). Μέθοδοι προστασίας από διάβρωση. Διάβρωση ναυπηγικών κατασκευών.

Εργαστήριο: Δύο υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις με τίτλους «Κατεργασίες υλικών σε συμβατικές εργαλειομηχανές» και «Μελέτη της διάβρωσης χάλυβα με τη χρήση ηλεκτροχημικών τεχνικών», η δεύτερη με παράδοση τεχνικής έκθεσης.

Πανεπιστημιακές Σημειώσεις: «Εισαγωγή στη Μηχανουργική Τεχνολογία», Δ. Παντελής και Χ. Σαράφογλου, ΕΜΠ, Αθήνα, 2018. «Διάβρωση και Προστασία Ναυπηγικών Κατασκευών», Δ. Παντελής και Θ. Τσιούρβα, ΕΜΠ, Αθήνα, 2012.

Σημειώσεις Εργαστηρίου: «Κατεργασίες υλικών σε συμβατικές εργαλειομηχανές», Δ. Παντελής, ΕΜΠ, Αθήνα, 2014. «Διάβρωση και Προστασία Ναυπηγικών Κατασκευών», Δ. Παντελής, ΕΜΠ, Αθήνα, 2012.

*Διδάσκουσα: Α. Ζερβάκη*

## 8296 Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου

(1) Γενικευμένη υδροστατική.

Βασικές εξισώσεις της υδροστατικής ισορροπίας. Θεμελιώδη γεωμετρικά χαρακτηριστικά τυχαίων σωμάτων που αφορούν στους υδροστατικούς υπολογισμούς. Θεωρία «μικρών μεταβολών». Δυνάμεις και ροπές σε σώμα που επιπλέει για μικρές μετατοπίσεις. Εξέταση των γενικών προβλημάτων της ισόογκης μεταβολής και της πρόσθεσης βαρών σε τυχαία επιπλέοντα σώματα και σε συμβατικά πλοία.

(2) Ευστάθεια άθικτου πλοίου.

(α) Υδροστατικές καμπύλες. Εγκάρσια ευστάθεια. Αρχική ευστάθεια. Ευστάθεια μεγάλων κλίσεων. Καμπύλη στατικής ευστάθειας. Καμπύλες Ευστάθειας. Επίδραση ελεύθερων επιφανειών. Δυναμική ευστάθεια. Διεθνείς Κανονισμοί.

(β) Διαγωγή συμβατικών πλοίων. Καμπύλες Bonjean. Βυθίσματα, διαγωγή και εκτόπισμα. Ευστάθεια κατά την προσάραξη και τον δεξαμενισμό. Διαγράμματα διαγωγής

(3) Καθέλκυση Πλοίου. Περιγραφή εγκαταστάσεων καθέλκυσης. Υπολογισμοί καθέλκυσης.

Διαχωρητότητα. Κατακλύσιμο μήκος. Υπολογισμός κατακλύσιμων μηκών. Ευστάθεια μετά από βλάβη. Γενικευμένη μέθοδος χαμένης άντωσης για τυχαία σώματα. Βασικές αρχές κανονισμών στεγανής υποδιαίρεσης και ευστάθειας πλοίων μετά από βλάβη. Διεθνείς Συμβάσεις SOLAS και διεθνείς κανονισμοί. Απαιτούμενος δείκτης και επιτευχθείς δείκτης υποδιαίρεσης. Πιθανο-θεωρητική προσέγγιση.

Το μάθημα περιλαμβάνει υποχρεωτικά θέματα: (α) Υπολογισμός υδροστατικών στοιχείων πλοίου Υπολογισμός καμπύλων ευστάθειας Στεγανή υποδιαίρεση και ευστάθεια μετά από βλάβη. (β) Υπολογισμός κατακλύσιμου μήκους και κατάκλυσης

Σημειώσεις «Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου» Γ. Τζαμπίρα, 2005, «Υδροστατική και Ευστάθεια Πλοίου II» Γ. Τζαμπίρα, Δ. Δαμάλα, Π. Πέρρα, 2007

Διδάσκων: Γρ. Γρηγορόπουλος, Ε. Αγγέλου



## 6.6.4 Περιγραφή Μαθημάτων 4ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας          | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|-----------------------|-----------|-----------|
| 8058    | Ηλεκτροτεχνικές Εφαρμογές   | NMM-NM.               | 4         | 4         |
| 8087    | Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική Καθαρών Ουσιών                                    | MM-Θερμ.              | 6         | 6         |
| 8104    | Μηχανική των Ρευστών  | NMM-NΘΥ               | 4         | 5         |
| 8177    | Δυναμική Στερεού Σώματος  | ΕΜΦΕ-Μηχ.             | 6         | 6         |
| 8230    | Εργαστηριακή Φυσική   | ΕΜΦΕ-Φυσικής          | 2         | 2         |
| 8241    | Στοιχεία Μηχανών (Αντοχή Στοιχείων Μηχανών, Στοιχεία Μετάδοσης, Οδοντώσεις) | NMM-NM.               | 6         | 6         |
| 8111    | Τεχνική ορολογία στην Αγγλική γλώσσα ή                                      | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
| 8112    | Τεχνική ορολογία στη Γαλλική γλώσσα   | Γραφείο Ξένων Γλωσσών | 2         | 2         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7                     | Σύνολο 30 | Σύνολο 31 |

**8058 Ηλεκτροτεχνικές Εφαρμογές**

Μετασχηματιστές (Μονοφασικοί - Τριφασικοί) - Ισοδύναμα κυκλώματα μετασχηματιστών - Παράλληλη λειτουργία μετασχηματιστών Αρχές λειτουργίας στρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών - Είδη ηλεκτρικών μηχανών -Κινητήρες και γεννήτριες (λειτουργία, ισοδύναμα μονοφασικά κυκλώματα) - Σύγχρονες Μηχανές - Ασύγχρονες Μηχανές - Μηχανές Συνεχούς Ρεύματος - Παράλληλη λειτουργία γεννητριών συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος - Βασικές αρχές συστημάτων ελέγχου στροφών ηλεκτρικών μηχανών - Ηλεκτρονικά Ισχύος - Εισαγωγή στις αρχές λειτουργίας των ηλεκτρικών κινητήρων πρόωσης.

Στα πλαίσια του μαθήματος γίνονται οι εξής εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση τεχνικής έκθεσης:

1. Μετρήσεις χαρακτηριστικών μεγεθών λειτουργίας σε ηλεκτρικές μηχανές
2. Λειτουργία στατών και στρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών – Μετρήσεις χαρακτηριστικών μεγεθών
3. Προσομοιώσεις σε υπολογιστικά προγράμματα λειτουργίας ηλεκτρικών μηχανών σε μόνιμη και μεταβατική κατάσταση

*Διδάσκων: Ι. Προυσαλίδης*

**8087 Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική καθαρών ουσιών**

Βασικές έννοιες και ορισμοί. Πρώτο θερμοδυναμικό Αξίωμα, Τέλειο αέριο, Κυκλικές μεταβολές, Κύκλος Carnot τελείου αερίου, Αναστρέψιμα και μη φαινόμενα, Δεύτερο Θερμοδυναμικό Αξίωμα, Κύκλος Carnot οποιουδήποτε εργαζόμενου μέσου. Θερμοδυναμική κλίμακα θερμοκρασιών, Εντροπία, Διαγράμματα T-S και H-S (Mollier), Θερμοδυναμική Πιθανότητα, Θεωρητική εντροπία αναμίξεως. Εντροπία μη αναστρέψιμων μεταβολών, Σχέσεις Maxwell και Tds, Θερμοδυναμική δύο φάσεων, Ατμοποίηση, Διαγράμματα, Πίνακες ατμών, Πραγματικά αέρια, Θερμοδυναμική παράσταση αναστρέψιμων διεργασιών, Στραγγαλισμός Joule-Thomson, Καταστατικές εξισώσεις (Εξίσωση VDW), Θερμοχωρητικότητες πραγματικών αερίων, Θερμοδυναμικοί κύκλοι, Μονοδιάστατη ροή. Ακροφύσια.

*Διδάσκοντες: Ε. Κορωνάκη*

**8104 Μηχανική των Ρευστών**

Εισαγωγή, γενικές ιδιότητες των ρευστών. Υδροστατική, αρχή Αρχιμήδη. Κινηματική των ρευστών. Ολοκληρωματική μορφή των εξισώσεων διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας. Διαφορική μορφή των εξισώσεων κίνησης, Νευτώνικα και μη ρευστά. Εξισώσεις Navier-Stokes και Euler. Διαστατική ανάλυση. Παράλληλες ροές. Οριακά στρώματα: Στρωτό οριακό στρώμα, λύση Blasius. Προσεγγιστικός υπολογισμός οριακών στρωμάτων. Τυρβώδη οριακά στρώματα. Υπολογισμός αντίστασης τριβής. Αποκόλληση οριακών στρωμάτων, αντίσταση λόγω μορφής. Ροή σε αγωγούς.

*Διδάσκοντες: Γ. Παπαδάκης*

**8177 Δυναμική Στερεού Σώματος**

Κινηματική υλικού σημείου. Τροχιά, τρίεδρο Frenet, ταχύτητα, επιτάχυνση, εμβαδική ταχύτητα. Κινηματική στερεού σώματος. Μεταφορική κίνηση, περιστροφή περί σταθερό άξονα, γενική επίπεδη κίνηση, περιστροφή περί σταθ. Σημείο, γωνιακή ταχύτητα, γωνιακή επιτάχυνση, μηχανισμοί, σύνθετη κίνηση υλικού σημείου, θεώρημα Coriolis, σύνθετη κίνηση στερεού σώματος, σύνθεση περιστροφών, γωνίες του Euler. Δυναμική υλικού σημείου. Διαφορική εξίσωση κίνησης, ορμή ώθηση, στροφορμή, κινητική ενέργεια, θεωρήματα μεταβολής της ορμής, της στροφορμής και της κινητικής ενέργειας, συντηρητικές δυνάμεις, δυναμική ενέργεια, δύναμη αδράνειας, αρχή D' Alembert. Δυναμική συστημάτων υλικών σημείων και στερεού σώματος. Η κίνηση του κέντρου μάζας, θεωρήματα μεταβολής της ορμής, της στροφορμής και της κινητικής ενέργειας για συστήματα υλικών σημείων και στερεά σώματα, ροπές αδράνειας στερεών σωμάτων, εξισώσεις κίνησης στερεών σωμάτων, εξισώσεις κίνησης του Euler. Εισαγωγή στην αναλυτική δυναμική. Μηχανικά συστήματα, δεσμεύσεις (ολόνομες, ρεόνομες, σκληρόνομες, μη ολόνομες), βαθμοί ελευθερίας, ανεξάρτητες συντεταγμένες, γενικευμένες συντεταγμένες, δυνατό έργο, αρχή των δυνατών μετατοπίσεων, γενικευμένες δυνάμεις, εξισώσεις Lagrange. Αρχή του Hamilton. Μηχανικές ταλαντώσεις. Μονοβάθμιος ταλαντωτής, φυσική ιδιοσυχνότητα, απόσβεση, εξαναγκασμένη ταλάντωση.

*Διδάσκων: Α. Γιαννακόπουλος*

**8230 Εργαστηριακή Φυσική**

Εισαγωγή στη θεωρία σφαλμάτων. Η σημασία της μέτρησης και των σφαλμάτων που υπεισέρχονται σε αυτή. Τυπική απόκλιση μετρήσεων. Κανονική κατανομή. Διάδοση σφαλμάτων. Σφάλματα ανάγνωσης. Σημαντικά ψηφία. Παρουσίαση αριθμητικών αποτελεσμάτων. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων. Γραφική μέθοδος υπολογισμού των παραμέτρων μιας ευθείας και των σφαλμάτων τους.

Εργαστηριακές Ασκήσεις με παράδοση τεχνικής έκθεσης:

- Υπολογιστική άσκηση
- Μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας με τη μέθοδο του φυσικού εκκρεμούς
- Προσδιορισμός του μέτρου στρέψης υλικού με τη μέθοδο του στροφικού εκκρεμούς
- Μέτρηση του συντελεστή εσωτερικής τριβής (ιξώδους ) υγρού με τη μέθοδο της πτώσης μικρών σφαιρών
- Μελέτη των νόμων της κίνησης με χρήση αεροτροχιάς
- Μελέτη της χωρητικότητας πυκνωτή και μέτρηση της διηλεκτρικής σταθεράς υλικών
- Ροπή αδράνειας στερεών σωμάτων
- Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο

*Διδάσκουσα: Σ. Θύμη*

**8241 Στοιχεία Μηχανών (Αντοχή Στοιχείων Μηχανών, Στοιχεία Μετάδοσης, Οδοντώσεις)**

Καταπόνηση και αντοχή ατράκτων. Κοχλίες. Ιμάντες. Ελατήρια. Ανοχές-συναρμογές. Έδρανα κυλίσεως. Έδρανα ολισθήσεως. Συμπλέκτες. Οδοντωτοί τροχοί. Μειωτήρες στροφών. Προαιρετική εκπόνηση θεμάτων.

*Διδάσκων: Χ. Παπαδόπουλος*

**8111 Τεχνική ορολογία στην Αγγλική γλώσσα**

Ο στόχος του μαθήματος είναι, από τη μια πλευρά, να εισαγάγει τους φοιτητές/τριες στην τεχνική ορολογία που σχετίζεται με το γνωστικό πεδίο τους και, από την άλλη, να τους εξοικειώσει με τις βασικές αρχές του ακαδημαϊκού λόγου στην Αγγλική γλώσσα και τη διαχείριση και την οργάνωση των πηγών. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός του μαθήματος είναι:

- Η εξοικείωση των φοιτητών με την τεχνική ορολογία που αφορά στην επιστήμη τους.
- Η κατανόηση των γλωσσικών χαρακτηριστικών της ακαδημαϊκής γραφής.
- Η εξέταση της δομής και της γλώσσας ακαδημαϊκών άρθρων και άρθρων σε περιοδικά εκλαϊκευμένης επιστήμης ή σε στήλες εφημερίδων.
- Η εξέταση της δομής και της γλώσσας άλλων ειδών, όπως, μεταξύ άλλων, οι περιλήψεις ακαδημαϊκών άρθρων και η βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Με τον τρόπο αυτό οι φοιτητές εξασκούνται στη χρήση της ακαδημαϊκής γλώσσας σε συγκεκριμένα είδη κειμένων, κατανοούν τις συμβάσεις και τα χαρακτηριστικά του ακαδημαϊκού λόγου και επίσης διευρύνουν τη γνώση της αγγλικής γλώσσας κυρίως όσον

αφορά στις δεξιότητες της κατανόησης κειμένων σχετικών με την επιστήμη τους και της ακαδημαϊκής γραφής.

*Διδάσκουσα: Δρ. Γώνη Τόγια*

### **8112 Τεχνική ορολογία στη Γαλλική γλώσσα**

Το μάθημα έχει ως στόχο την εξοικείωση των σπουδαστριών/-τών με γαλλόφωνα επιστημονικά περιβάλλοντα, με την ακαδημαϊκή χρήση της γαλλικής γλώσσας και τεχνικής ορολογίας, καθώς και την συγγραφή επιστημονικών κειμένων (εκπόνηση ερευνητικών εργασιών, projets de recherche, articles scientifiques etc). Συγκεκριμένα, γίνεται προσέγγιση της γαλλόφωνης βιβλιογραφίας και διανέμεται από τη διδάσκουσα σχετικό διδακτικό υλικό, το οποίο αντλείται από αυθεντικές πηγές (άρθρα σε γαλλόφωνα επιστημονικά περιοδικά, γαλλικά λεξικά, γαλλόφωνες ηλεκτρονικές πηγές κ.ά.). Στο μάθημα προτείνονται δραστηριότητες με βιωματικές προεκτάσεις, προκειμένου οι σπουδάστριες/-τές να ανταποκριθούν στη γενικότερη επιστημονική τους δραστηριότητα (σπουδές στο εξωτερικό, μέσω του Προγράμματος Erasmus, για μεταπτυχιακές ή διδακτορικές σπουδές σε γαλλόφωνες χώρες, συμμετοχή σε συνέδρια, σεμινάρια, ημερίδες που διεξάγονται στη γαλλική γλώσσα). Το μάθημα υποστηρίζεται και από την Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του ΕΜΠ.

*Διδάσκουσα: Δρ. Ζωή Εξάρχου*

## 6.6.5 Περιγραφή Μαθημάτων 5ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας  | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|--|---------------|-----------|-----------|
| 8026    | Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική                            | ΕΜΦΕ-Μαθ.     | 4         | 4         |
| 8040    | Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών | ΕΜΦΕ-Μαθ.     | 4         | 5         |
| 8045    | Βασικές Αρχές Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής           | NMM-ΝΘΥ       | 4         | 4         |
| 8055    | Αντοχή Πλοίου  | NMM-ΘΚ        | 6         | 6         |
| 8120    | Μεταφορά Θερμότητας (Γενικές Αρχές & Εφαρμογές)              | MM-Θερμότητας | 4         | 4         |
| 8268    | Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου                                  | NMM-ΝΘΥ       | 4         | 5         |
|         | Αρ. Μαθημάτων  | 6             | Σύνολο 26 | Σύνολο 28 |

**8026 Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική**

Έννοια της πιθανότητας και νόμοι αυτής. Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές αυτών. Βασικά μοντέλα κατανομής πιθανότητας. Παράμετροι κατανομών. Ροπογεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Πράξεις μεταξύ τυχαίων μεταβλητών. Κατανομές συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Οριακά Θεωρήματα. Εισαγωγή στις στοχαστικές διαδικασίες. Περιγραφική στατιστική. Εκτιμήτριες και κριτήρια αυτών. Μέθοδοι εκτίμησης κατά σημείο. Διαστήματα εμπιστοσύνης. Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων. Ανάλυση παλινδρόμησης.

Υπολογιστική Άσκηση: Στοχαστική προσομοίωση: Τυχαίες μεταβλητές και στατιστικοί έλεγχοι

Βιβλίο - Σημειώσεις:

Γ. Κοκολάκη – Ι. Σπηλιώτη: «Εισαγωγή Στις Πιθανότητες»

Διδάσκοντες: Α. Δούμας (ΕΔΙΠ, ΣΕΜΦΕ)

**8040 Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών**

Σειρές Fourier. Προβλήματα Sturm-Liouville. Μη ομογενή συνοριακά προβλήματα. Θεμελιώδεις διαφορικές εξισώσεις της μαθηματικής φυσικής (Laplace, κύματος θερμότητας) σε 1, 2 και 3 χωρικές διαστάσεις. (Παραγωγή των εξισώσεων από φυσικούς νόμους). Ταξινόμηση ΜΔΕ δευτέρας τάξεως (ελλειπτικές, παραβολικές, υπερβολικές). Καλά τοποθετημένα προβλήματα. Προβλήματα συνοριακών τιμών (προβλήματα Dirichlet, Neumann, Robin). Μέθοδοι λύσεως ΜΔΕ. (Χωρισμός μεταβλητών). Μέθοδοι επίλυσης

(Μετασχηματισμοί Fourier). Εισαγωγή στο λογισμό των μεταβολών. Μεταβολικές διατυπώσεις προβλημάτων συνοριακών τιμών. Μιγαδικές Συναρτήσεις: Σύμμορφη απεικόνιση. Μετασχηματισμός Schwartz-Cristoffel. Τύπος Poisson. Φυσικές εφαρμογές. Χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων.

*Διδάσκων: Α. Χαραλαμπόπουλος*

### **8045 Βασικές Αρχές Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής**

Εξισώσεις στροβιλότητας. Νόμοι των στροβίλων, Ροές με δυναμικό σε δύο και τρεις διαστάσεις. Χρήση μιγαδικών συναρτήσεων, θεωρήματα Blasius. Διδιάστατη ροή γύρω από υδροτομές. Τριδιάστατη ροή γύρω από πτέρυγα: Δίνες ακροπτερυγίων, επαγόμενη αντίσταση. Προσεγγιστικός υπολογισμός άνωσης και επαγόμενης αντίστασης με θεωρία φέρουσας γραμμής. Δυνάμεις σε επιταχυνόμενα σώματα. Γραμμική θεωρία κυματισμών στην επιφάνεια της θάλασσας. Απλοί αρμονικοί κυματισμοί, εξίσωση διασποράς, ενέργεια κυματισμών. Τρισδιάστατα κύματα και γενική κίνηση της θάλασσας.

*Διδάσκοντες: Γ. Παπαδάκης, Ε. Αγγέλου*

### **8055 Αντοχή Πλοίου**

Μονόγαστρα πλοία στηριζόμενα στην Υδροστατική πίεση: Κάμψη σε ήρεμο νερό, Κάμψη σε κυματισμό, Κανονισμοί νηογνωμόνων-διαμήκης αντοχή, Διάχυση φορτίου και αποκλίσεις από την απλή θεωρία της κάμψης, Ορθές τάσεις, Μέτρηση καμπτικής καταπόνησης της πρωτεύουσας κατασκευής, Διατμητικές τάσεις, Άλλες μορφές καταπόνησης πρωτεύουσας κατασκευής, Ροή δυνάμεων & διάχυση τάσεων, Δευτερεύουσες και τριτεύουσες τάσεις, Κριτήρια αντοχής (διαρροή, κατάρρευση, κόπωση, λυγισμός), Εξισώσεις δυναμικής ισορροπίας, Δυναμική ισορροπία πρωτεύουσας κατασκευής, Ιδιοσυχνότητες πλοίου δοκαριού.

Πλοία Νέας τεχνολογίας: Μορφές απόκρισης πρωτεύουσας κατασκευής, Τάσεις, Κανονισμοί νηογνωμόνων.

Μέθοδοι ανάλυσης: Ελαστική ανάλυση κύριων νομέων, Πλαστική ανάλυση κύριων νομέων

Σημειώσεις: «Αντοχή Πλοίου», Ε. Σαμουηλίδη, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, ΕΜΠ

*Διδάσκων: Ε. Σαμουηλίδης*

### **8120 Μεταφορά Θερμότητας (Γενικές Αρχές & Εφαρμογές)**

Εισαγωγή. Αγωγή (μόνιμη και χρονικά μεταβαλλόμενη). Συναγωγή. Ακτινοβολία. Διάχυση.

*Διδάσκουσα: Ε. Κορωνάκη*

### **8268 Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου**

Φαινομενολογικές μέθοδοι, Θεωρία της ομοιότητας, διαστατική ανάλυση και παραδείγματα. Δυναμική ομοιότητα. Θεωρία δοκιμών σε πρότυπα.

Αντίσταση πλοίου. Παραδοσιακός τρόπος ομαδοποίησης των συνιστωσών αντίστασης και σχετική ονοματολογία. Αντίσταση συνεκτικότητας, αντίσταση πίεσης, αντίσταση τριβής. Αντίσταση κυματισμού και σχετικές θεωρίες. Άλλες συνιστώσες της αντίστασης. Λοιποί παράγοντες που επιδρούν στην αντίσταση. Η επίδραση της βολβοειδούς πλώρης στην αντίσταση.

Πειραματικός προσδιορισμός της αντίστασης και σύγχρονες μέθοδοι πειραμάτων αντίστασης σύμφωνα με την I.T.T.C. Μέθοδοι Froude, Hughes και παραλλαγές τους. Σχέση μορφής γάστρας και αντίστασης. Η επίδραση της αντίστασης στην εκλογή των διαστάσεων και των συντελεστών μορφής του πλοίου. Η εκτίμηση της αντίστασης πλοίου με βάση συστηματικές σειρές.

Γάστρες εκτοπίσματος και γάστρες ολίσθησης. Σύγχρονοι τύποι ταχύπλοων σκαφών, αντίσταση ολισθακάτων.

Πρόωση Πλοίου. Το πείραμα αυτοπροώσης και ο ορισμός των συντελεστών αλληλεπίδρασης έλικας –πλοίου. Η Γεωμετρία της έλικας. Θεωρίες δράσης της έλικας. Σχεδίαση ελίκων με την βοήθεια συστηματικών σειρών. Σπηλαίωση ελίκων. Τύποι κυρίων μηχανών. Άλλα μέσα πρόωσης.

Δύο εργαστηριακές ασκήσεις (υποχρεωτικές) που θα εκτελεστούν στο Ε.Ν.Θ.Υ:

- Πειραματικός υπολογισμός αντίστασης ρυμούλκησης πλοίου – κυματισμοί βαρύτητας
- Το πείραμα αυτοπρόωσης, ο υπολογισμός των συντελεστών αλληλεπίδρασης έλικας – πλοίου και η πρόβλεψη της αντίστασης του πλοίου από πειράματα.

*Διδάσκοντες: Κ. Μπελιμπασάκης, Γ. Παπαδάκης*

## 6.6.6 Περιγραφή Μαθημάτων του Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας  | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|--|---------------|-----------|-----------|
| 8056    | Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως                             | ΜΜ-Θερμότητας | 6         | 6         |
| 8090    | Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο                          | NMM-NM        | 4         | 4         |
| 8092    | Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών                         | NMM-ΘΚ        | 4         | 4         |
| 8157    | Συστήματα CAD/CAM για τη Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων | NMM-ΜΠΘΜ.     | 4         | 4         |
| 8181    | Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών                          | NMM-ΘΚ        | 6         | 6         |
| 8270    | Δυναμική Πλοίου  | NMM-NΘΥ       | 6         | 6         |
|         | Αρ. Μαθημάτων  | 6             | Σύνολο 30 | Σύνολο 30 |

**8056 Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως**

Γενικές αρχές λειτουργίας και σημερινή διαμόρφωση των κινητήρων Otto και Diesel. Κινηματικός μηχανισμός. Δίχρονη και τετράχρονη λειτουργία. Ροή δυνάμεων διαμέσου του κινηματικού μηχανισμού. Μικτή καύση κινητήρων Ντήζελ, κινητήρας Otto άμεσης έγχυσης, ηλεκτρονικά συστήματα έγχυσης καυσίμου σε κινητήρες Otto και Diesel. Υποσυστήματα εμβολοφόρων MEK (κίνηση βαλβίδων, ψύξη, λίπανση, εκκίνηση). Διατάξεις κυλίνδρων. Μηχανική υπερπλήρωση και στροβιλο-υπερπλήρωση. Περιστροφικός κινητήρας Wankel. Συνδυασμένες εγκαταστάσεις MEK. Εφαρμογές MEK. Προοπτικές MEK. Σύγχρονοι κινητήρες Ντήζελ με ηλεκτρονικό έλεγχο της λειτουργίας τους. Γενικές προκαταρκτικές γνώσεις από την θερμοδυναμική. Καύση μειγμάτων τελείων αερίων με θερμοχωρητικότητες μεταβλητές με τη θερμοκρασία. Θεωρητικοί κύκλοι εμβολοφόρων κινητήρων (Otto, Diesel, μικτός, Atkinson). Πραγματικός κύκλος λειτουργίας εμβολοφόρων κινητήρων. Καταγραφή δυναμοδεικτικού διαγράμματος πίεσης, συμβατικές και σύγχρονες τεχνικές. Έργο, μέση πραγματική πίεση, ροπή, ισχύς, ειδική κατανάλωση καυσίμου, μηχανικός βαθμός απόδοσης και μηχανικές απώλειες εμβολοφόρων MEK, ομοιότητα, χωρικά μεγέθη. Ενεργειακός ισολογισμός. Ειδικές συνθήκες καύσης στους κινητήρες Otto και Diesel. Καύσιμα MEK και εναλλακτικά καύσιμα. Προβλήματα της καύσης των διαφόρων καυσίμων. Σχηματισμός του μείγματος. Διαμόρφωση των σχετικών θαλάμων καύσης, ρύθμιση φορτίου, καμπύλες λειτουργίας. Εκπομπές ρύπων και διοξειδίου του άνθρακα. Αντιρρυπαντικές τεχνικές (εσωτερικά μέτρα και συσκευές μετεπεξεργασίας καυσαερίων).

Εργαστηριακή άσκηση: Αναγνώριση και ανάλυση υποσυστημάτων τριών εμβολοφόρων κινητήρων. Επίδειξη συσκευών ανάλυσης καυσαερίων. Έλεγχος και ρύθμιση κινητήρα φυσικής αναπνοής.

Διδάσκοντες: Δ. Χουντάλας, Ε. Γιακουμής



### **8090 Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο**

Εισαγωγή. Ορισμοί. Μαθηματικά μοντέλα συστημάτων. Μετασχηματισμός Laplace. Χαρακτηριστικά συστημάτων κλειστού βρόχου με ανάδραση. Διαταραχές. Ανάλυση μεταβατικής απόκρισης. Συστήματα 1ης, 2ης τάξης. Ευστάθεια συστημάτων. Απαιτήσεις σχεδιασμού, περιορισμοί. Ευαισθησία σε αλλαγές παραμέτρων συστήματος. Μοντέρνος έλεγχος: χώρος κατάστασης, ανατροφοδότηση καταστάσεων, τοποθέτηση πόλων. Βέλτιστος έλεγχος. Κλασσικός έλεγχος: διαγράμματα Bode, περιθώρια κέρδους/φάσης. Ελεγκτές Proportional-Integral-Derivative (PID) και Internal Model Control (IMC). Ρυθμίσεις ελεγκτών με μεθόδους Ziegler-Nichols και IMC. Υλοποίηση με H/Y. Παραδείγματα. Χρήση MATLAB/Simulink για εφαρμογές Συστημάτων Ελέγχου. Σχεδιασμός ελεγκτή διάταξης ανάστροφου εκκρεμούς.

Εργασία με παράδοση τεχνικής έκθεσης: Σχεδιασμός και προσομοίωση συστήματος ελέγχου σε MATLAB/Simulink.

Σημειώσεις Διδάσκοντα, αναρτημένες στον ιστότοπο του μαθήματος.

Βιβλίο: K. Ogata, Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου, Φούντας 2013.

*Διδάσκων: Γ. Παπαλάμπρου*

### **8092 Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών**

Εισαγωγή στη δυναμική των κατασκευών. Ελεύθερες ταλαντώσεις και εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ταλαντωτών ενός βαθμού ελευθερίας κίνησης. Ταλαντωτές πολλών βαθμών ελευθερίας. Ελεύθερες ταλαντώσεις, προβλήματα ιδιοτιμών, θεώρημα της ανάπτυξης. Ανάπτυγμα σε σειρές Fourier. Ισοδύναμη γραμμικοποίηση μη γραμμικών όρων. Απόκριση σε μοναδιαίο παλμό. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ταλαντωτών πολλών βαθμών ελευθερίας κίνησης. Συνεχή συστήματα και προβλήματα οριακών τιμών. Ελεύθερες και εξαναγκασμένες αξονικές, καμπτικές στρεπτικές ταλαντώσεις. Αναλυτικός προσδιορισμός ιδιοσυχνοτήτων και ιδιομορφών συνεχών μέσων. Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων. Εισαγωγή στα μη γραμμικά συστήματα και μέθοδοι επίλυσης.

Σημειώσεις: «Δυναμική Ναυπηγικών Κατασκευών», Σ. Μαυράκου, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2001.

*Διδάσκων: Ι. Χατζηγεωργίου*

### **8157 Συστήματα CAD/CAM για τη Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων**

Εισαγωγή στη Χρήση Συστημάτων CAD/CAM.

Γενική Ανασκόπηση Συστημάτων CAD/CAM: Διάλογος με τον Χρήστη, Γεωμετρικές Βάσεις Δεδομένων, Διαχείριση Αρχείων.

Χρήση Υπολογιστών στη Σχεδίαση (CAD), Κατασκευή (CAM) και Ανάλυση (CAE). Αποθήκευση & Μετάδοση Πληροφοριών.

Εφαρμογή της Πληροφορικής στην Εργασία του Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού: Τρισδιάστατες Απεικονίσεις, Παραμετρικά Μοντέλα, Μαθηματική Πληρότητα Πληροφορίας, Concurrent Engineering.

Παραγωγή Σχεδίων σε Η/Υ.

Δισδιάστατα/Τρισδιάστατα Γεωμετρικά Μοντέλα για τις Γραμμές Πλοίου, Γενική Διάταξη, Κατασκευαστικά Στοιχεία και Μηχανολογικά Συστήματα: Διακριτά Μοντέλα, Καμπύλες, Επιφάνειες, Στερεά. Εμπλουτισμός Γεωμετρικών Μοντέλων με Πληροφορίες Σχετικές με την Κατασκευή και Λειτουργία Σκάφους και, εν-γένει, με Μη-Γεωμετρικές Πληροφορίες, χρησιμοποιώντας Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό.

Έλεγχος Ορθότητας Σχεδίων με χρήση Αριθμητικών/Γεωμετρικών Τεχνικών, Απεικονίσεων και Τεχνικών Προσομοίωσης.

Δια-Βίου Σχέδια του Σκάφους: Επεξεργασία και Διαχείριση σε Η/Υ.

Μεταφορά Σχεδίων από το Χαρτί στον ΗΥ: Ψηφιοποίηση και Αναπαραγωγή Σχεδίων (Reverse Engineering).

Μοντέλα Αποθήκευσης και Συστήματα Διαχείρισης Σχεδίων: Εφαρμογή στην Υποστήριξη Εργασιών Σχετικών με την Εκμετάλλευση, Συντήρηση, Επισκευή, Μετασκευή Σκάφους.

Τύποι και Χαρακτηριστικά Αρχείων: Διεθνή Standards, Μετατροπές Αρχείων και Αντιμετώπιση Σφαλμάτων.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Υλοποίηση μιας (1) ή δύο (2) από τέσσερις (4) εργαστηριακές ασκήσεις με την χρήση Εμπορικών Πακέτων Γενικής (π.χ. AutoSHIP). Το περιεχόμενο των ασκήσεων αυτών θα καθορίζεται περιοδικά σε συνεργασία με τον αρμόδιο, από την θεματολογική άποψη κάθε ασκήσεως, τομέα του της Σχολής.

*Διδάσκων: Α. Γκίνης*

### **8181 Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών**

Εισαγωγή στη μελέτη της μεταλλικής κατασκευής του πλοίου. Κάμψη και λυγισμός πρισματικών φορέων. Υστέρηση διάτμησης. Η έννοια του ισοδύναμου πλάτους ελάσματος σε κάμψη. Ορθογώνια ελάσματα υπό καμπτικές φορτίσεις. Λυγισμός ορθογώνιων ελασμάτων. Συμπεριφορά ενισχυμένων ελασμάτων υπό θλιπτικές φορτίσεις. Η μεταλλική κατασκευή διαφόρων σύγχρονων τύπων εμπορικών πλοίων. Οι περιοχές της μεταλλικής κατασκευής του σύγχρονου εμπορικού πλοίου. Σχεδιασμός εγκάρσιων φρακτών. Σχεδιασμός της μεταλλικής κατασκευής του πλοίου από βασικές αρχές της μηχανικής. Στοιχεία θεωρίας κυλινδρικών κελυφών. Εφαρμογή στο σχεδιασμό του υποβρυχίου. Στοιχεία αξιοπιστίας ναυπηγικών κατασκευών.

Βιβλίο: «Η Μεταλλική Κατασκευή του Πλοίου. Θέματα Τοπικής Αντοχής», Π. Καρύδη, Αθήνα, 2001.

*Διδάσκων: Κ. Ανυφαντής*

**8270 Δυναμική Πλοίου**

Δυναμική επιπλέοντων στερεών σωμάτων. Συστήματα συντεταγμένων. Εξισώσεις κίνησης όταν το σύστημα συντεταγμένων έχει ιδίαν κίνηση. Γραμμικοποίηση. Αδρανειακοί συντελεστές. Υδροστατικοί συντελεστές. Μητρική μορφή δυναμικών εξισώσεων του πλοίου.

Αλληλεπίδραση ταλαντευόμενων επιπλέοντων στερεών σωμάτων και κυματισμών ελεύθερης επιφάνειας. Μαθηματική διατύπωση του προβλήματος. Το μακράν κυματικό πεδίο. Προβλήματα περίθλασης και ακτινοβολίας. Υδροδυναμικές φορτίσεις. Πρόσθετες μάζες και αποσβέσεις επιπλέοντων σωμάτων. Μέθοδοι υπολογισμού. Προγράμματα Η/Υ. Γραμμικοποιημένες εξισώσεις κίνησης στο πεδίο συχνοτήτων. Συντελεστές απόκρισης. Συγκρίσεις με πειραματικά αποτελέσματα.

Υδροδυναμικές εξισώσεις όταν το σύστημα συντεταγμένων έχει ιδίαν κίνηση. Μη-γραμμικές συνθήκες ελεύθερης επιφάνειας. Μόνιμο και μη-μόνιμο κυματικό πεδίο. Γραμμικοποίηση και απλές λύσεις. Κυματισμοί ελεύθερης επιφάνειας ως προς κινούμενο σ.σ.. Το πεδίο κινούμενης και ταλαντευόμενης σημειακής ιδιομορφίας. Η μορφολογία του μακράν πεδίου και η φυσική σημασία του.

Το πρόβλημα της αλληλεπίδρασης πλοίου με πρόσω ταχύτητα και αρμονικών κυματισμών. Γενικές εξισώσεις κίνησης του πλοίου. Πρόσθετες μάζες, αποσβέσεις, δυναμικές φορτίσεις. Συντελεστές απόκρισης. Συμμετρίες. Κατακόρυφες και οριζόντιες κινήσεις. Μέθοδοι αριθμητικού υπολογισμού. Σύγκριση της θεωρίας με το πείραμα. Διατοιχισμός και μέθοδοι καταστολής του.

Στοχαστικός χαρακτήρας των ανεμογενών θαλασσιών κυματισμών. Το μοντέλο Pierson/Longuet-Higgins. Στοχαστικές διαδικασίες δευτέρας τάξεως και παράμετροι αυτών. Φάσματα. Φασματικές ροπές. Κανονικές στοχαστικές διαδικασίες. Στασιμότητα. Εργοδικότητα. Διαφορίση και ολοκλήρωση στοχαστικών διαδικασιών δευτέρας τάξεως. Το πεδίο των θαλασσιών κυματισμών ως κανονικό στοχαστικό πεδίο. Φασματικές κυματικές παράμετροι.

Δυναμικές αποκρίσεις πλοίου σε ανεμογενείς θαλάσσιους (στοχαστικούς) κυματισμούς: Το πρόβλημα εισόδου-εξόδου στη στοχαστική περίπτωση. Το φάσμα των κυματισμών σε κινούμενο σ.σ.. Φάσματα και στατιστικά μεγέθη των αποκρίσεων πλοίου. Πιθανοτικός χαρακτηρισμός των δυναμικών αποκρίσεων. Προβλήματα τομών και μεγίστων. Ξενέρισμα έλικας. Διαβροχή καταστρώματος. Σφυρόκρουση. Βραχυχρόνια και μακροχρόνια θεώρηση.

Πηδαλιουχία πλοίου: Προσαρμογή του συμβολισμού. Εξισώσεις κίνησης. Η δράση του πηδαλίου. Υδροδυναμικές παράγωγοι γάστρας και πηδαλίου. Αναλυτικός και πειραματικός προσδιορισμός των υδροδυναμικών παραγώγων. Εξισώσεις κίνησης στο οριζόντιο επίπεδο. Ευστάθεια οριζόντιας κίνησης. Κριτήριο ευστάθειας. Αναγωγή σε μια εξίσωση ανώτερης τάξης. Εξίσωση Nomoto. Πηδαλιουχία πλοίου σε ήρεμη θάλασσα. Εφαρμογές.

Υπολογιστική άσκηση 1: Υπολογισμός δυναμικών αποκρίσεων πλοίου με χρήση προγραμμάτων Η/Υ

Υπολογιστική Άσκηση 2: Στοχαστική προσομοίωση: Τυχαίοι κυματισμοί – το μοντέλο τυχαίας φάσης

Εργαστηριακή άσκηση 1: Προσομοιωτής πηδαλιουχίας πλοίου

Εργαστηριακή άσκηση 2: Μέτρηση δυναμικών αποκρίσεων πλοίου (μοντέλου) σε αρμονικούς και σε τυχαίους κυματισμούς, στην Πειραματική Δεξαμενή της Σχολής

Βιβλίο - Σημειώσεις: Γ.Α. Αθανασούλη, Κ. Μπελιμπασάκη: «Δυναμική Πλοίου», 2012.

Γ.Α. Αθανασούλη: «Συμπληρωματικές Σημειώσεις για το Μάθημα Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική. Εφαρμογές στο Θαλάσσιο Περιβάλλον»,

*Διδάσκοντες: Κ. Μπελιμπασάκης, Γ. Γρηγορόπουλος, Ε. Αγγέλου,*

## 6.6.7 Περιγραφή Μαθημάτων 7ου Εξαμήνου

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------|-----------|-----------|
| 8048    | Εγκαταστάσεις Πρόωσης   | NMM-NM       | 4         | 4         |
| 8049    | Ναυπηγική Τεχνολογία  | NMM-ΘΚ       | 4         | 5         |
| 8057    | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου I (Μεθοδολογία Προμελέτης Πλοίου)                                    | NMM-ΜΠΘΜ     | 5         | 5         |
| 8060    | Συστήματα και Βοηθητικά Μηχανήματα Πλοίου (Δίκτυα, Υδραυλικά Συστήματα, Μηχανήματα Καταστρώματος) | NMM-NM       | 5         | 5         |
| 8185    | Οικονομική Θαλασσίον Μεταφορών I  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4         |
| 8288    | Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου                               | NMM-NM       | 4         | 4         |
| 8297    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 7            | Σύνολο 30 | Σύνολο 31 |

**8048 Εγκαταστάσεις Πρόωσης**

Εισαγωγή στην Ναυτική Μηχανολογία.

Απαιτήσεις συστήματος προώσεως, Περιορισμοί. Διατάξεις μηχανών.

Βασικές αρχές πρόωσης, χαρακτηριστικές αντιστάσεως.

Χαρακτηριστικές διαφόρων κινητήρων προώσεως (Ατμοστρόβιλοι, αεριοστρόβιλοι, Diesel, Ηλεκτρική πρόωση).

Συνεργασία έλικας και κινητήρα. Αναπόδιση.

Ναυτικοί κινητήρες Diesel, βασικά χαρακτηριστικά μεγέθη. Βοηθητικά συστήματα.

Πεδίο Ρυθμίσεως Λειτουργίας Μηχανής και Διάγραμμα φόρτισης.

Μελέτη προωστήριας εγκατάστασης. Επιλογή κύριας μηχανής.

Θερμικός Ισολογισμός, Ανάκτηση Θερμότητας. Καύση, Ρύποι.

Τεχνοοικονομική μελέτη εγκατάστασης.

Καύσιμα και λιπαντικά. Υπολογισμός κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού. Αξιοπιστία.

Αξονικό σύστημα, μειωτήρες.

Διδάσκοντες: Χ. Παπαδόπουλος

**8049 Ναυπηγική Τεχνολογία**

Το θαλάσσιο περιβάλλον, οι θαλάσσιες κατασκευές και τα ναυπηγικά υλικά (γενικά στοιχεία, χαρακτηριστικές ιδιότητες των υλικών, πώς εφαρμόζονται στις θαλάσσιες κατασκευές, κριτήρια επιλογής). Στοιχεία συγκολλήσεων (μέθοδοι συγκόλλησης, σφάλματα συγκολλήσεων, μέθοδοι μη καταστρεπτικού ελέγχου συγκολλήσεων, υπολογισμός αντοχής συγκολλήσεων). Ψαθυρή θραύση (φαινομενολογία, γραμμική ελαστική θραυστομηχανική). Θραύση από κόπωση (φαινομενολογία, πολυκυκλική και ολιγοκυκλική κόπωση, συνδυασμός φορτίων, έναρξη και μετάδοση ρωγμής, καμπύλες σχεδιασμού). Σχάση κατά φυλλώσεις (φαινομενολογία, μηχανισμός δημιουργίας, μέθοδοι αποφυγής). Μέθοδοι ναυπήγησης και σχεδιασμός για την παραγωγή (στάδια ανέγερσης πλοίου, σύγχρονες μέθοδοι παραγωγής, η έννοια της σχεδίασης ενός πλοίου με σκοπό τη βελτιστοποίηση της παραγωγής του).

Λογιστικές ασκήσεις για το σπίτι: Δύο υποχρεωτικές σειρές λογιστικών ασκήσεων για επίλυση στο σπίτι.

Εργαστήριο: Τρεις υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις:

- Συγκόλληση Τόξου με Επενδεδυμένο Ηλεκτρόδιο. Υγιεινή, Ασφάλεια και Πρόληψη Ατυχημάτων.
- Συγκόλληση με Ρομπότ
- Παχυμετρήσεις και Έλεγχος Συγκολλήσεων με Υπερήχους

Διδακτικά βοηθήματα:

- 1) Β.Ι. Παπάζογλου και Ν.Γ. Τσούβαλης, *Ναυπηγική Τεχνολογία*, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2018.
- 2) Δ. Παντελής, Β. Παπάζογλου, Γ. Χαϊδεμενόπουλος, «Επιστήμη και Τεχνολογία Συγκολλήσεων», εκδόσεις Τζιόλα, 2017.
- 3) Β.Ι. Παπάζογλου, Α. Βαΐρης, Ν. Κυπριανίδης, Σ. Χιονόπουλος, *Συγκόλληση Τόξου με Επενδεδυμένο Ηλεκτρόδιο*, Εργαστηριακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2001.
- 4) Β.Ι. Παπάζογλου, Α. Βαΐρης, Υγιεινή, Ασφάλεια και Πρόληψη Ατυχημάτων, Εργαστηριακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2001.
- 5) Δ. Τσιούρβα, *Συγκόλληση με Ρομπότ*, Εργαστηριακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2014.
- 6) Ε. Μπαδογιάννης, *Μη Καταστρεπτικός Έλεγχος με Χρήση Υπερήχων*, Εργαστηριακές Σημειώσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2009.

Διδάσκων: Ν. Τσούβαλης

**8057 Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου Ι (Μεθοδολογία Προμελέτης Πλοίου)**

Εισαγωγή. Βασική Βιβλιογραφία.

Προμελέτη Πλοίου. Γενικά περί Μελέτης Πλοίου: στόχοι προμελέτης πλοίου, απαιτήσεις πλοιοκτίτη - προδιαγραφές σχεδίασης, μέθοδοι προμελέτης πλοίου, φάσεις μελέτης πλοίου. Μεθοδολογίες προκαταρκτικής επιλογής κυρίων διαστάσεων και λοιπών στοιχείων: προεκτίμηση εκτοπίσματος, προκαταρκτική επιλογή κυρίων διαστάσεων και συντελεστών μορφής, προεκτίμηση ισχύος πρόωσης, προϋπολογισμοί ομάδων βαρών

πλοίου, βελτιωμένες μέθοδοι υπολογισμού εκτοπίσματος και ομάδων βαρών (μέθοδος συσχετισμού ομοίων πλοίων - μέθοδος Normand - εξίσωση εκτοπίσματος).

Έλεγχος εκτοπίσματος. Έλεγχος χωρητικότητας κυτών - κανονισμοί καταμέτρησης πλοίων. Έλεγχος κανονισμών Γραμμής Φόρτωσης - Ύψος Εξάλων. Έλεγχος ευστάθειας και διαγωγής: βασικοί κανόνες, κανονισμοί ασφαλείας SOLAS, κανονισμοί μεταφοράς σιτηρών. Κινητήριοι εγκατάσταση και προωστήρια μέσα. Προκαταρκτική εκτίμηση κόστους κατασκευής.

#### Ασκήσεις - Υποδείγματα

1. Εφαρμογή Κανονισμού Γραμμής Φόρτωσης
2. Εφαρμογή Κανονισμών Ευστάθειας SOLAS
3. Εφαρμογή Κανονισμών Καταμέτρησης
4. Παραδείγματα Μεθοδολογίας Προμελέτης Πλοίου

Βιβλίο: «Μεθοδολογία Προμελέτης Πλοίου, τόμος Α και Β», Α. Παπανικολάου, εκδόσεις ΣΥΜΕΩΝ, Αθήναι, 1989.

Βοηθήματα: «Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου Ι - Συλλογή Βοηθημάτων», Α. Παπανικολάου, Κ. Αναστασόπουλος, εκδόσεις ΕΜΠ, 2η ανανεωμένη έκδοση, Αθήναι, 2002.

«Σεμινάρια επί των Κανονισμών Ασφαλείας Πλοίων», Α. Παπανικολάου, Κ. Αναστασόπουλος, εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήναι, 1992.

*Διδάσκων: Γ. Ζαραφωνίτης*

### **8060 Συστήματα και Βοηθητικά Μηχανήματα Πλοίου (Δίκτυα, Υδραυλικά Συστήματα, Μηχανήματα Καταστρώματος)**

Εισαγωγή στα δίκτυα σωληνώσεων πλοίου, τεχνικοί υπολογισμοί σωληνώσεων, εισαγωγή στη θεωρία των περιστροφικών αντλιών, υλικά σωληνώσεων πλοίων, περιγραφή δικτύων πλοίων, πλύση δεξαμενής με αργό πετρέλαιο (COW), συστήματα αδρανούς αερίου (IGS), πυροσβεστικά μέσα πλοίων, υδραυλικά συστήματα υψηλής πίεσως, βοηθητικά μηχανήματα πλοίου, εναλλάκτες θερμότητας, στοιχεία ψύξης, στοιχεία κλιματισμού. Το μάθημα περιλαμβάνει την προαιρετική εκπόνηση θεμάτων.

*Διδάσκων: Α. Καϊκτσής*

### **8185 Οικονομική Θαλασσίων Μεταφορών Ι**

Σύντομη μικροοικονομική ανασκόπηση. Στοιχεία θεωρίας παραγωγής και κατανάλωσης. Κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων. Η ναυλαγορά charter. Η έννοια του τέλειου ανταγωνισμού. Είδη ναύλων και συμβολαίων. Η ναυλαγορά δεξαμενοπλοίων. Διαμόρφωση στιγμιαίου ναύλου. Δομή αγοράς. Θεσμική δομή. Χρονοναυλώσεις. Η ναυλαγορά ξηρού φορτίου. Δίκτυο διανομής πετρελαίου. Σύνδεση ναύλων και τιμών πετρελαίου. Η ναυλαγορά liner. Το σύστημα των κοινοπραξιών. Δομή κόστους. Μονοπωλιακή διαμόρφωση ναύλων. Θεσμική δομή. Εσωτερικός ανταγωνισμός. Κατανομή του

μεταφορικού κόστους. Συνδυασμένες μεταφορές. Μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων. Τα λιμάνια ως κόμβοι μεταφόρτωσης. Στοιχεία θεωρίας διεθνούς εμπορίου.

*Διδάσκων: Δ. Λυρίδης*

### **8288 Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου**

Περιστρεφόμενα συστήματα σωμάτων με περιορισμούς: Hamilton-Lagrangian μηχανική-δυναμική στοιχειωδών μηχανισμών μετασχηματισμού δύναμης και κίνησης, φύση δυνάμεων περιορισμού κίνησης, σχετική κίνηση, και σχετικές δυνάμεις. Εισαγωγή στα γυροσκοπικά συστήματα, γυροσκοπικές ροπές αντίδρασης. Ανάλυση ταλαντώσεων συστημάτων σε περιστροφική κίνηση: (α) αρμονικός ταλαντωτής-συντονισμός και κρίσιμες ταχύτητες, (β) κυκλική διάταξη αρμονικών ταλαντωτών-εντοπισμός ταλαντώσεων σε περύγια ελίκων και άλλων μηχανημάτων, (γ) δοκοί, ράβδοι, και άξονες-συντονισμοί-κρίσιμες ταχύτητες, αντιδράσεις εδράνων σε γυροσκοπικές ροπές, (δ) ελαστικά κύματα σε περιστρεφόμενους άξονες. Έλεγχος και απόσβεση στρεπτικών ταλαντώσεων.

Μοντελοποίηση και δυναμική μηχανισμών μετάδοσης κίνησης και δυνάμεων εμβολοφόρων κινητήρων. Στρεπτικές ταλαντώσεις και κόπωση αξόνων, δίσκων, μειωτήρων, φρένων και συμπλεκτών. Έδρανα στήριξης, ζυγοστάθμιση και ευθυγράμμιση συστημάτων αξόνων και δίσκων. Μοντελοποίηση εδράσεων και απομόνωση κραδασμών μεταξύ μηχανημάτων και κύριας κατασκευής. Δυναμική θραύση αξόνων και δίσκων με ρωγμές.

Εργαστηριακή Άσκηση: Στοιχεία τηλεμετρίας-ασύρματοι αισθητήρες επιτάχυνσης, μετρήσεις ταλαντώσεων στροφαλοφόρου άξονα.

Σημειώσεις: α) Γεωργίου, Ι. Δυναμική και Ευστάθεια Μηχανολογικών Συστημάτων και Κατασκευών, β) Γεωργίου, Ι., Δυναμική και Ταλαντώσεις Κινητήρων και Αξονικών Συστημάτων Πρόωσης Πλοίου.

*Διδάσκων: Ι. Γεωργίου*

### **8297 Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου Ι**

Επιλογή κυρίων διαστάσεων και συντελεστών μορφής. Προκαταρκτική προσέγγιση ισχύος πρόωσης και επιλογή προωστήριου εγκατάστασης. Προϋπολογισμός βάρους πλήρως εξοπλισμένου αλλά άφορτου πλοίου. Προκαταρκτικός έλεγχος κανονισμών ασφαλείας με έμφαση στην ευστάθεια. Προϋπολογισμός μεταφορικής ικανότητας και έλεγχος κανονισμού γραμμής φόρτωσης.

*Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης, Κ. Μπελιμπασάκης, Κ. Ανυφαντής, Ν. Θεμελής*



## 6.6.8 Περιγραφή Μαθημάτων 8ου Εξαμήνου

**Υποχρεωτικά Μαθήματα**

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ        |
|---------|---|--------------|-----------|-----------|
| 8046    | Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II (Στοιχεία Λεπτομερούς Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου) | NMM-ΜΠΘΜ     | 6         | 6         |
| 8109    | Ενεργειακά Συστήματα Πλοίου   | NMM-NM.      | 4         | 5         |
| 8245    | Οικονομική Θαλάσσιων Μεταφορών II   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4         |
| 8297    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου I   | NMM -ΜΠΘΜ    | 4         | 4         |
| 8298    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 8         |
|         | Αρ. Μαθημάτων   | 5            | Σύνολο 22 | Σύνολο 27 |

**8046 Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II (Στοιχεία Λεπτομερούς Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου)**

Εισαγωγή. Βασική Βιβλιογραφία.

Ναυπηγικά Σχέδια - Ναυπηγικές Γραμμές - Γενική Διάταξη. Χώροι Φορτίου, Ψυκτικοί Χώροι, Δεξαμενές, Μηχανοστάσιο, Ενδίαιτηση. Διαρρύθμιση Χώρων Ενδίαιτησης, Οδοί Επικοινωνίας.

Φορτοεκφορτωτικά Μέσα και Συστήματα Αγκυροβολίας. Ανεπτυγμένα Συστήματα Φορτοεκφόρτωσης και Μεταφορών - Μελέτη Πλοίων μεταφοράς τυποποιημένων Εμπορευματοκιβωτίων - Containerships - SEABEE – LASH.

Κανονισμοί Πυρασφάλειας. Κανονισμοί Σωστικών Μέσων.

Μελέτη Πλοίων μεταφοράς χύδην φορτίου. Κανονισμοί MARPOL και OPA 90 - Μελέτη Δεξαμενοπλοίων. Κανονισμοί SOLAS - Μελέτη Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων.

Ασκήσεις - Υποδείγματα

1. Φυλλάδιο Ευστάθειας Πλοίου - Πείραμα Ευστάθειας
2. Εφαρμογή Κανονισμών Σιτηρών
3. Εφαρμογή Κανονισμού Πυρασφάλειας
4. Εφαρμογή Κανονισμών MARPOL
5. Εφαρμογή Κανονισμού Σωστικών Μέσων

Εργασίες: 1) Εργασία στο ιστορικό ασφαλείας επιβατηγών και bulk carriers

2) Υπολογιστική εργασία - Κριτήριο καιρού

3) Υπολογιστική εργασία - υπολογισμός δείκτη EEDI

4) Υπολογιστική εργασία - Σχεδιασμός για πυρασφάλεια με βάση προσομοιώσεις

Πανεπιστημιακές Σημειώσεις: «Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II», Α. Παπανικολάου, εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήναι, 2002.

Βοηθήματα: «Μελέτη και Εξοπλισμός Πλοίου II - Συλλογή Βοηθημάτων», Α. Παπανικολάου, Κ. Αναστασόπουλος, εκδ. ΕΜΠ, 2η ανανεωμένη έκδοση, Αθήναι, 2002.

Διδάσκοντες: Κ. Σπύρου και Ν. Θεμελής

### **8109 Ενεργειακά Συστήματα Πλοίου**

Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις Πλοίων: κανονισμοί, ηλεκτρικός ισολογισμός, επιλογή και παράλληλη λειτουργία γεννητριών, ηλεκτρικά δίκτυα, μελέτη βραχυκυκλωμάτων. Εισαγωγή στον αυτοματισμό πλοίων. Συστήματα Πρόωσης με Ατμό: περιγραφή τυπικής εγκατάστασης, θερμική ανάλυση συστημάτων πρόωσης με αμμοστρόβιλο, ναυτικοί ατμολέβητες, ναυτικοί αμμοστρόβιλοι. Ναυτικοί Αεριοστρόβιλοι: Τύποι, διατάξεις και μελέτη συμπεριφοράς αεριοστροβίλων. Κυψέλες καυσίμου. Μαγνητοϋδροδυναμική πρόωση. Εξοικονόμηση και Εναλλακτικές Πηγές Ενέργειας στα Πλοία.

Διδάσκοντες: Ι. Προυσαλίδης και Α. Καϊκτσής

### **8245 Οικονομική Θαλασσίων Μεταφορών II**

Μεθοδολογία λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες αβεβαιότητας. Εφαρμογές στις θαλάσσιες μεταφορές. Ακτοπλοϊκές μεταφορές. Ανάλυση Ελληνικού ακτοπλοϊκού συστήματος. Ο Κανονισμός της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις θαλάσσιες ενδομεταφορές (cabotage). Ναυτιλία μικρών αποστάσεων (shortsea shipping). Ανταγωνισμός με άλλα μεταφορικά μέσα. Προηγμένα συστήματα συνδυασμένων μεταφορών. Ρόλος προηγμένων τεχνολογιών. Θεσμικά θέματα στην Ελλάδα και την ΕΕ. Ειδικές μελέτες (case studies) θαλάσσιων μεταφορών.

Διδάσκων: Ν. Βεντίκος

### **8297 Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου I**

Επιλογή κυρίων διαστάσεων και συντελεστών μορφής. Προκαταρκτική προσέγγιση ισχύος πρόωσης και επιλογή προωστήριου εγκατάστασης. Προϋπολογισμός βάρους πλήρως εξοπλισμένου αλλά άφορτου πλοίου. Προκαταρκτικός έλεγχος κανονισμών ασφαλείας με έμφαση στην ευστάθεια. Προϋπολογισμός μεταφορικής ικανότητας και έλεγχος κανονισμού γραμμής φόρτωσης.

Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης, Κ. Μπελιμπασάκης, Κ. Ανυφαντής, Ν. Θεμελής

### **8298 Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου II**

Ανάπτυξη σχεδίου ναυπηγικών γραμμών και σχεδίου χωρητικότητας. Υπολογισμοί υδροστατικής ευστάθειας, χάραξη υδροστατικού διαγράμματος, καμπυλών ευστάθειας και κατακλυσίμων μηκών. Εφαρμογή κανονισμού καταμέτρησης. Καταστάσεις φόρτωσης. Μελέτη άθικτης ευστάθειας. Υπολογισμός αντίστασης, επιλογή και σχεδίαση έλικας και

πηδαλίου. Υπολογισμοί στοιχείων αντοχής Μέσης Τομής με βάση τους κανονισμούς του προδιαγραφόμενου Νηογνώμονα και ανάπτυξη κατασκευαστικού σχεδίου Μέσης Τομής. Σχεδίαση διαγραμμάτων διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής.

Σημειώνεται ότι η εξέταση των ερωτημάτων 7-12 στο πλαίσιο του μαθήματος αυτού προϋποθέτει την επιτυχή ολοκλήρωση των ερωτημάτων 1-5 στο πλαίσιο του μαθήματος ΘΜΠ Ι. Σημειώνεται επίσης ότι για την εξέταση στα ερωτήματα 9α και 9β απαιτείται η προαπαιτήση (βαθμός ίσος ή μεγαλύτερος του 3) του μαθήματος «Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου» του 5<sup>ου</sup> εξαμήνου, ενώ για την εξέταση των ερωτημάτων 10 και 11 απαιτείται η προαπαιτήση του μαθήματος «Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών» του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου.

*Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης, Κ. Μπελιμπασάκης, Κ. Ανυφαντής, Ν. Θεμελής*

**Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα 8<sup>ου</sup> εξαμήνου****ΘΕ-Ι: Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων και Πλωτών Μέσων και Αλληλεπίδραση με Θαλάσσιο Περιβάλλον**

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8137    | Στοιχεία Μελέτης και Σχεδίασης Πλωτών Κατασκευών           | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8158    | Επιστήμη και Τεχνολογία των Συγκολλήσεων                   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8205    | Υπολογιστική Υδροδυναμική                                  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8225    | Ανάλυση και Σχεδίαση Σκαφών από Σύνθετα Υλικά              | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8233    | Στοχαστική Μοντελοποίηση και Πρόβλεψη Θαλασσιών Συστημάτων | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8248    | Ευστάθεια Πορείας και Ελκτικότητα Πλοίου                   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

**8137 Στοιχεία Μελέτης και Σχεδίασης Πλωτών Κατασκευών**

Διαδοχικά στάδια κατά τη μελέτη πλωτών κατασκευών και offshore εγκαταστάσεων. Περιγραφή περιβαλλοντολογικών δεδομένων (άνεμος, ρεύματα, κύματα). Προσδιορισμός φορτίων από τη δράση του περιβάλλοντος (φορτία ανέμου, ρευμάτων, κυμάτων). Τύπος Morison και εφαρμογές για υδροδυναμικά «λεπτές», άκαμπτες και παραμορφώσιμες κατασκευές. Υδροδυναμική ανάλυση με τη βοήθεια της τρισδιάστατης δυναμικής ροής. Πρωτοτάξια και δευτεροτάξια προβλήματα περίθλασης και ακτινοβολίας. Ακριβείς και προσεγγιστικές μέθοδοι επίλυσής τους. Μέθοδος υδροδυναμικής ανάλυσης πλωτών ημιβυθισμένων εξεδρών. Παραδείγματα. Στατική ανάλυση απλών κλάδων αγκύρωσης.

Σημειώσεις: «Στοιχεία Μελέτης Πλωτών Κατασκευών (Υδροδυναμική Ανάλυση)», Σ. Μαυράκου, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 1995.

Διδάσκων: Ι. Χατζηγεωργίου

**8158 Επιστήμη και Τεχνολογία των Συγκολλήσεων**

Εισαγωγή. Σύγχρονες Μέθοδοι Συγκόλλησης. Φυσική του Ηλεκτρικού Τόξου Συγκόλλησης. Μεταφορά Υλικού κατά τη Συγκόλληση και Τήξη Ηλεκτροδίων. Πρόσδοση και Μεταφορά Θερμότητας σε Συγκολλήσεις. Παραμένουσες Τάσεις σε Συγκολλήσεις.

Παραμορφώσεις σε Συγκολλητές Κατασκευές. Μηχανική Συμπεριφορά Συγκολλητών Κατασκευών. Ποιοτικός Έλεγχος Συγκολλήσεων. Το Κόστος Συγκόλλησης. Το Σύστημα Σιδήρου – Άνθρακα. Μεταλλουργικά Φαινόμενα κατά τη Συγκόλληση. Συγκόλληση Κοινών Ανθρακοχαλύβων. Συγκόλληση Ανοξειδωτων Χαλύβων. Συγκόλληση κραμάτων Αλουμινίου. Ειδικές τεχνικές Συγκολλήσεων (διατριβής, Laser κλπ.).

Εργαστηριακές ασκήσεις: α) Συγκόλληση τόξου GMAW. Μηχανισμοί μεταφοράς μάζας. β) Συγκόλληση τόξου GTAW/FCAW, γ) Μέθοδοι NDT ( LP, MP, UT, RT), δ) Κατάταξη συγκολλήσεων τόξου ως προς τις ατέλειες (μακροδομή, μικροδομή, σκληρομετρήσεις), ε) Υπολογιστική άσκηση για τον προσδιορισμό θερμοκρασιακών κατανομών σε συγκολλήσεις, οι δύο τελευταίες με υποβολή τεχνικής έκθεσης.

Σημειώσεις: «Επιστήμη και Τεχνική των Συγκολλήσεων», Β. Παπάζογλου και Δ. Παντελής, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2013.

*Διδάσκουσα: Α. Ζερβάκη*

### **8205 Υπολογιστική Υδροδυναμική**

Εισαγωγή στην υπολογιστική ρευστομηχανική. Παραδείγματα προσομοιώσεων στη ναυτική υδροδυναμική. Βασικές εξισώσεις μεταφοράς. Μοντέλα τύρβης για υδροδυναμικές εφαρμογές. Βασικές αρχές διακριτοποίησης με τη μέθοδο των όγκων ελέγχου. Ο αλγόριθμος SIMPLE. Επίλυση γραμμικών συστημάτων με μεγάλο αριθμό αγνώστων. Η θεωρία του δίσκου ορμής και η αντιμετώπιση του προβλήματος της αυτοπρόωσης. Ο παραβολικός αλγόριθμος επίλυσης. Παραγωγή γεωμετρικών πλεγμάτων για υδροδυναμικά σώματα με τη μέθοδο του σύμμορφου μετασχηματισμού. Καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων και εφαρμογές τους σε προβλήματα ναυτικής υδροδυναμικής. Προβλήματα με ελεύθερη επιφάνεια, μόνιμα και μη μόνιμα (υδροπτερύγια, διατοιχισμός δεξαμενών, πλοία). Ροές γύρω από υδροτομές, υποβρύχια και πλοία.

Εργασία: Υλοποίηση μεθόδων υπολογιστικής ρευστομηχανικής σε μονοδιάστατα και δισδιάστατα προβλήματα μεταφοράς διάχυσης.

Σημειώσεις: «Αριθμητικές Προσομοιώσεις Υδροδυναμικών Ροών», Γ. Τζαμπίρα, Αθήνα, 1998.

*Διδάσκων: Γ. Παπαδάκης*

### **8225 Ανάλυση και Σχεδίαση Σκαφών από Σύνθετα Υλικά**

Γενικά περί σύνθετων υλικών (σ.υ.). Μηχανικές και φυσικές ιδιότητες και μέθοδοι κατασκευής. Μηχανική των σ.υ. Κλασική Θεωρία Πολύστρωτων. Τρόποι και κριτήρια αστοχίας των σ.υ. Αντοχή πολύστρωτου. Κατασκευαστική ανάλυση και σχεδίαση σκάφους από σ.υ. Κάμψη και λυγισμός ενισχυτικών τύπου καπέλου και πολύστρωτων πλακών. Σχεδίαση συνδέσεων. Παράδειγμα κατασκευαστικής σχεδίασης ταχύπλοου σκάφους.

Εργαστήριο: Μια υποχρεωτική εργαστηριακή άσκηση διάρκειας 5 ωρών ανά φοιτητή, με παράδοση τεχνικής έκθεσης.

Σημειώσεις: «Ανάλυση και Σχεδίαση Σκαφών από Σύνθετα Υλικά», Ν. Τσούβαλη, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 1998.

Διδάσκων: Ν. Τσούβαλης

### **8233 Στοχαστική Μοντελοποίηση και Πρόβλεψη Θαλασσιών Συστημάτων**

Ντετερμινιστικά και στοχαστικά πειράματα. Χώρος Πιθανότητας, Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές – τεχνικές υπολογισμών. Στοχαστική σύγκλιση (κατά πιθανότητα και μέση τετραγωνική). Νόμοι Μεγάλων Αριθμών και Κεντρικό Οριακό Θεώρημα: σημασία, συνέπειες, γενικεύσεις (επανάληψη – υπενθυμίσεις)

Στοχαστικές συναρτήσεις και στοχαστικά πεδία: Πιθανοθεωρητικός χαρακτηρισμός, βασική ταξινόμηση. Στοχαστικές διαδικασίες δευτέρας τάξεως. Κανονικές στοχαστικές διαδικασίες. Στάσιμες στοχαστικές διαδικασίες. Μέσος τετραγωνικός λογισμός (διαφορίση, ολοκλήρωση). Εργοδικότητα κατά μέση τετραγωνική έννοια. Διαδικασίες Markov, εξισώσεις Charman-Kolmogorov. Διαδικασίες διάχυσης, εξισώσεις Fokker-Plank. Διαδικασίες αλμάτων, εξισώσεις Master. Διαδικασίες ανεξαρτήτων προσανξήσεων. Φασματική αναπαράσταση στάσιμων στοχαστικών διαδικασιών δευτέρας τάξεως. Γενίκευση σε μη στάσιμα μοντέλα.

Γραμμικοί μετασχηματισμοί στοχαστικών διαδικασιών. Αποκρίσεις γραμμικών συστημάτων υποκείμενων σε στοχαστική διέγερση. Μέθοδοι μοντελοποίησης και μελέτης μη-γραμμικών συστημάτων υποκείμενων σε στοχαστική διέγερση. Αναλυτικές ιδιότητες δειγματικών συναρτήσεων. Προβλήματα τομών και μεγίστων τιμών και εφαρμογές τους στη στατιστική και σε προβλήματα βελτιστοποίησης και σχεδίασης συστημάτων.

Πηγές στοχαστικότητας στα μαθηματικά πρότυπα περιβαλλοντικών φαινομένων. Στοχαστικές αρχικές συνθήκες. Στοχαστική διέγερση. Στοχαστικοί συντελεστές. Εισαγωγή στις στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις (ΣΔΕ). Εισαγωγή στη στατιστική θεωρία της τύρβης. Στοχαστική μοντελοποίηση θαλασσιών δυναμικών φαινομένων.

Υπολογιστική άσκηση: Προσομοίωση τυχαίων διαδικασιών (διάφορα μοντέλα) – Ακρότατα τυχαίων συναρτήσεων

Σημειώσεις: «Στοχαστική Μοντελοποίηση και Πρόβλεψη Θαλασσιών Συστημάτων», Γ. Αθανασούλη, Αθήνα, 2004.

Διδάσκων: Γ. Αθανασούλης (συνδιδασκαλία με αντίστοιχο μεταπτυχιακό μάθημα)

### **8248 Ευστάθεια Πορείας και Ελκτικότητα Πλοίου**

Η θεώρηση της ελκτικότητας και της ευστάθειας πορείας κατά τη σχεδίαση πλοίου. Εξειδικευμένες απαιτήσεις και προβλήματα ανά τύπο πλοίου. Ανάπτυξη γραμμικών και μη γραμμικών μοντέλων. Προσδιορισμός κριτηρίων ικανοποιητικής συμπεριφοράς. Διατήρηση πορείας με ενεργητικό έλεγχο πηδαλίου. Μελέτη καταστάσεων λειτουργίας

στην ανοικτή θάλασσα και σε περιορισμένα νερά. Άλλες περιβαλλοντικές επιδράσεις. Ανάπτυξη μοντέλου ελιγμού σταματήματος. Επίδραση των παραμέτρων σχεδίασης. Κριτήρια ικανοποιητικής συμπεριφοράς εντός και εκτός πλαισίου διεθνών κανονισμών.

Το μάθημα περιλαμβάνει εκπόνηση εργαστηριακής άσκησης σε προσομοιωτή ελικτικών κινήσεων.

*Διδάσκων: Κ. Σπύρου*

**ΘΕ-Π: Ναυτική Μηχανολογία και Πρόωση Πλοίου και Διοίκηση Συστημάτων  
Θαλασσιών Μεταφορών**

| Κωδικός | Μάθημα  | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|---|--------------|-----------|----|
| 8110    | Ειδικά Συστήματα Ελέγχου Πλοίου   | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8148    | Ναυτικοί Κινητήρες Diesel   | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8243    | Υδροδυναμική Σύγχρονων Συστημάτων Πρόωσης Πλοίου  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8254    | Στοιχεία Χρηματοοικονομίας – Ναυτιλιακές Χρηματοδοτήσεις, Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8256    | Μετρήσεις Φυσικών Μεγεθών με Έμφαση στο Θαλάσσιο Περιβάλλον                                 | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8260    | Τεχνητή και Υπολογιστική Νοημοσύνη στη Σχεδίαση και Λειτουργία Πλοίων                       | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8275    | Τεχνολογία Αισθητήρων – Διαγνωστική και Προγνωστική Βλαβών Μηχανημάτων Πλοίου               | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8276    | Λιμένες και Συνδυασμένες Μεταφορές  | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8281    | Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας  | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8292    | Αξιολόγηση της Συμπεριφοράς και Απόδοσης Πλοίων   | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

**8110 Ειδικά Συστήματα Ελέγχου Πλοίου**

Α: Εισαγωγή. Ορισμοί. Ιστορική αναδρομή στα συστήματα ελέγχου πλοίου. Ανασκόπηση Συστημάτων Ελέγχου: Βέλτιστος έλεγχος, Προσαρμοστικός έλεγχος MRAC. Απαιτήσεις σχεδιασμού, περιορισμοί. Υλοποίηση: ψηφιακά συστήματα ελέγχου με H/Y.

Β: Συστήματα Ελέγχου Πλοίου. Σχεδιασμός Συστημάτων Ελέγχου Πλοίου: Μοντελοποίηση του πλοίου με στόχο τα συστήματα ελέγχου. Διαταραχές από το περιβάλλον. Αυτόματοι πιλότοι πορείας πλοίου. Σταθεροποίηση με πτερύγια. Σταθεροποίηση με πηδάλιο. Γυροσκοπικά συστήματα μέτρησης θέσης/κλίσης.



Επενεργητές. Προσομοίωση κλασσικού, βέλτιστου και προσαρμοζόμενου ελεγκτή με γραμμικό μοντέλο πλοίου σε MATLAB/Simulink.

Γ: Συστήματα ελέγχου μηχανής. Συστήματα ελέγχου μείωσης ρύπων. Διαθέσιμα συστήματα state-of-art.

Δ: Προσομοίωση Συστημάτων Ελέγχου Πλοίων. Προσομοίωση δυναμικής πλοίου και συστήματος ελέγχου στο MATLAB/Simulink. Χρήση σύνθετων μοντέλων για τη δυναμική πλοίου και τις διαταραχές. Χρήση ελεγκτών που σχεδιάστηκαν στην αντίστοιχη ενότητα.

Ε: Εργασία: Σχεδιασμός και προσομοίωση συστήματος ελέγχου μείωσης ρύπων σε MATLAB/Simulink.

Σημειώσεις Διδάσκοντα, αναρτημένες στον ιστότοπο του μαθήματος.

*Διδάσκων: Γ. Παπαλάμπρου*

### **8148 Ναυτικοί Κινητήρες Diesel**

Κατασκευή Ναυτικών Κινητήρων Diesel. Βραδύστροφοι, Μεσόστροφοι, Σύστημα εγχύσεως, καύση. Αύξηση ισχύος και υπερπλήρωση. Κατασκευή Υπερπληρωτών, χαρακτηριστικές στροβίλων, συμπιεστών. Σύζευξη στροβιλοϋπερπληρωτή κινητήρα Diesel, Συστήματα υπερπληρώσεως. Υψηλή υπερπλήρωση. Κινητήρες μειωμένης ψύξης. Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας. Μεταβατική απόκριση κινητήρα. Μαθηματικά μοντέλα κινητήρων. Μαθηματικά μοντέλα συστήματος πρόωσης. Βαρέα καύσιμα, προβλήματα λόγω καυσίμου. Λιπαντικά. Έδραση κινητήρων. Δοκιμές. Προβλήματα λειτουργίας. Εκρήξεις στροφαλοθαλάμου. Πυρκαγιές θαλάμου σάρωσης. Παρακολούθηση λειτουργίας. Συστήματα ελάττωσης εκπομπών ρύπων. Εξελίξεις κινητήρων Diesel.

*Διδάσκων: Γ. Δημόπουλος*

### **8243 Υδροδυναμική Σύγχρονων Συστημάτων Πρόωσης Πλοίου**

Σύγχρονα μη συμβατικά συστήματα πρόωσης, μηχανισμοί απωλειών και εξοικονόμηση ενέργειας.

Έλικες σε δακτύλιο, έλικες αντιθέτου περιστροφής, έλικες με υπερκάλυψη, έλικες ρυθμιζόμενου βήματος, Pod propulsion, Pump Jet propulsion, κυκλοειδείς έλικες, πρόωση με αντίδραση (water-jet propulsion), μαγνητούδροδυναμική πρόωση. Έλικα-υδρόμυλος, δακτύλιος ομαλοποίησης του ομόρου, οδηγητικά πτερύγια στη γάστρα ή στην πλήμνη της έλικας, πτερύγια και πτερωτές στο πηδάλιο, βολβοειδές πηδάλιο κλπ.

Θεωρητικές μέθοδοι υπολογισμού της ροής γύρω από πτερύγια, έλικες και συστήματα πρόωσης. Εισαγωγή στην κινηματική και δυναμική φύλλων και γραμμών στροβιλότητας. Εισαγωγή στις θεωρίες φέρουσας γραμμής και επιφάνειας. Εισαγωγή στις μεθόδους πλέγματος δινών και συνοριακών στοιχείων.

Παράμετροι μορφής έλικας και συστημάτων πρόωσης και σχέση τους με την υδροδυναμική συμπεριφορά, τη σπηλαίωση και τους κραδασμούς. Επιλογή των παραμέτρων μορφής της

έλικας ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σχεδίασης. Γεωμετρική σχεδίαση έλικας με τη βοήθεια H/Y.

Αναλυτική σχεδίαση έλικας και συστημάτων πρόωσης. Περιγραφή των βημάτων αναλυτικής σχεδίασης.

Τύποι σπηλαιώσης και σχέση τους με τις παραμέτρους μορφής της έλικας. Συστήματα πρόωσης για υψηλές ταχύτητες: Μερικώς σπηλαιούμενες και υπερσπηλαιούμενες έλικες, αναβαπυζόμενες έλικες.

Μη μόνιμη αλληλεπίδραση έλικας-πλοίου. Επίδραση της κλίσης του άξονα της έλικας στη υδροδυναμική συμπεριφορά της.

Υπολογιστική άσκηση: Το μάθημα περιλαμβάνει την (υποχρεωτική) εκπόνηση θέματος αναλυτικής σχεδίασης έλικας με μεθόδους CFD. Για την εκπόνηση του θέματος χρησιμοποιούνται κώδικες H/Y που έχουν αναπτυχθεί από τον διδάσκοντα.

*Διδάσκων: Κ. Μπελιμπασάκης*

### **8254 Στοιχεία Χρηματοοικονομίας–Ναυτιλιακές Χρηματοδοτήσεις, Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα**

Εισαγωγή στην χρηματο-οικονομική. Παρούσα αξία και κόστος κεφαλαίου. Επενδυτικές αποφάσεις. Κίνδυνος και απόδοση. Προγραμματισμός διάθεσης κεφαλαίων. Χρηματοοικονομική μεγάλων επιχειρήσεων. Μερισματική πολιτική και διάρθρωση κεφαλαίου. Ναυτιλιακές επενδύσεις. Πηγές κεφαλαίων, τραπεζικός δανεισμός, κεφαλαιαγορές. Διαχείριση κινδύνου.

*Διδάσκων: Δ. Λυρίδης*

### **8256 Μετρήσεις Φυσικών Μεγεθών με Έμφαση στο Θαλάσσιο Περιβάλλον**

Στατιστική των Μετρήσεων. Θεωρία Σφαλμάτων. Στατιστική ανάλυση συσχέτισης εξαρτημένων μεγεθών. Διατύπωση των αποτελεσμάτων μετρήσεων. Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων. Συγκριτικά πειράματα. Πειράματα πολλών παραγόντων. Πειράματα προσομοίωσης με χρήση H/Y. Μετρητικές διατάξεις για συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Μέτρηση, αξιολόγηση και ανάλυση δεδομένων με έμφαση στα στοχαστικά μεγέθη. Φασματική ανάλυση. Ψηφιακά φίλτρα. Μετρήσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον και στο εργαστήριο. Συστήματα λήψης δεδομένων.

Το μάθημα περιλαμβάνει τρεις εργαστηριακή ασκήσεις που αφορούν: Συνδεσμολογία, λήψη, επεξεργασία, φασματική και στατιστική ανάλυση μετρήσεων στοχαστικών στην πειραματική δεξαμενή του ΕΝΘΥ. Επίσης, συνδεσμολογία μεταλλάκτη, εκτίμηση σφαλμάτων μέτρησης και προσαρμογή των αποτελεσμάτων.

*Διδάσκοντες: Γ. Γρηγορόπουλος και Π. Ρούνη*

**8260 Τεχνητή και Υπολογιστική Νοημοσύνη στη Σχεδίαση και Λειτουργία Πλοίων**

A. Εισαγωγή στις βασικές αρχές ανάπτυξης και λειτουργίας συστημάτων Τεχνητής και Υπολογιστικής Νοημοσύνης. Σύνοψη συγκεντρωτικής και κατανεμημένης νοημοσύνης. Γνώση (δομή, παράσταση, χειρισμός), συλλογιστική, ευφυή συμπεριφορά. Παρουσίαση της δομής, λειτουργίας και αξιοποίησης σύγχρονων συστημάτων λογισμικού που βασίζονται στη γνώση και επιτρέπουν την εύκολη ενσωμάτωση κανόνων, κανονισμών, εμπειρικών οδηγιών και διαφόρων περιοριστικών διατάξεων.

B. Γενετικοί αλγόριθμοι και εξελικτικά συστήματα. Γενετικές δομές και εξελικτικοί τελεστές. Παράμετροι εξελικτικών συστημάτων. Συμπεριφορά και σύγκλιση εξελικτικών συστημάτων. Βελτιστοποίηση και άλλες εφαρμογές εξελικτικών συστημάτων. Άλλες τεχνικές (Νευρωνικά δίκτυα, Ασαφής Λογική, Αυτο-οργανούμενα συστήματα). Ασαφή συστήματα, μετα-ευρετικές τεχνικές, τεχνητά άνοσα δίκτυα.

Γ. Εφαρμογές στη σχεδίαση και στη λειτουργία πλοίων. Βελτιστοποίηση μορφής γάστρας με τη βοήθεια Υπολογιστικής Νοημοσύνης και ΕΣ. Υποστήριξη στη σχεδίαση συστημάτων πλοίου.

Παρουσίαση και εργαστηριακή εξοικείωση με δύο έμπειρα συστήματα που υποστηρίζουν τη φόρτωση πλοίων και τη χάραξη της βέλτιστης πορείας των πλοίων.

Δ. Γενικές αρχές Μηχανικής Μάθησης. Εισαγωγή στην περιοχή της μηχανικής μάθησης-οι διάφοροι τύποι. Επιβλεπόμενη μάθηση. Μη επιβλεπόμενη μάθηση. Πρόβλεψη (γραμμική, λογιστική παλινδρόμηση). Μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης (Support Vector Machines). Ενισχυτική μάθηση. Μάθηση Bayes.

Ε. Νευρωνικά Δίκτυα Βαθιάς Μάθησης. Μάθηση πολύπλοκων αναπαραστάσεων με δεδομένα. Ανασκόπηση. Δεδομένα μεγάλου όγκου. Παραδείγματα δομών. Εφαρμογές σε τεχνολογικές και επιστημονικές περιοχές.

Z. Προγραμματιστικά Εργαλεία για Νευρωνικά Δίκτυα. Το NN/DNN toolbox στο MATLAB. Σύγχρονες πλατφόρμες υλικού.

Το μάθημα περιλαμβάνει δύο εργαστηριακές ασκήσεις.

*Διδάσκοντες: Γ. Γρηγορόπουλος, Γ. Παπαλάμπρου*

**8275 Τεχνολογία Αισθητήρων – Διαγνωστική και Προγνωστική Βλαβών Μηχανημάτων Πλοίου**

Εισαγωγή - Ανακεφαλαίωση: Περιγραφές δυναμικών συστημάτων με σχέση εισόδου-εξόδου και στο χώρο κατάστασης. Ολοκληρωτικοί μετασχηματισμοί και φασματική ανάλυση. Η μετρητική διαδικασία ως δυναμικό σύστημα, χρήση φίλτρων. Λογικά συστήματα και κυκλώματα: συνδυαστικά και ακολουθιακά κυκλώματα, αλγοριθμικές μηχανές καταστάσεων, μικροελεγκτές.

Τεχνολογία αισθητήρων μηχανικών μεγεθών: Φυσικές αρχές λειτουργίας αισθητήρων με σύζευξη μηχανικών μεταβλητών με μεταβλητές ηλεκτρισμού-μαγνητισμού και φωτός: Κωδικοποιητές. Αισθητήρες παραμόρφωσης και πιεζοηλεκτρικοί, οπτικών ινών, laser και

φωτοελαστικότητας. Μικρό-ηλεκτρομηχανικά συστήματα (MEMS) και μηχανοτρονική. Λεπτομερής ανάλυση αισθητήρων θέσης, ταχύτητας, επιτάχυνσης, δύναμης, πίεσης κλπ. ως δυναμικά συστήματα.

Μείωση και αναγνώριση τάξης δυναμικών συστημάτων: Μείωση τάξης δυναμικών συστημάτων με ορθοκανονικές προβολές και γεωμετρικά ιδιόμορφες διαταραχές. Παραμετρική αναγνώριση σχέσης εισόδου-εξόδου με μοντέλα δεδομένης δομής και τάξης, Προδιαγραφή και σύνθεση φίλτρων. Μη παραμετρική αναγνώριση: προεπεξεργασία σήματος με χρήση μετασχηματισμών (FFT), βέλτιστα φίλτρα ελαχίστων τετραγώνων, φίλτρα Wiener και Kalman, μοντέλα ARMA. Αναγνώριση μη γραμμικών συστημάτων με χρήση νευρωνικών δικτύων και μεθόδων από τη θεωρία μη-γραμμικών συστημάτων Wiener-Volterra.

Διαγνωστικές μέθοδοι βλαβών μηχανημάτων πλοίου: Κλασικές μέθοδοι διαγνωστικής με μεθόδους στατιστικής επεξεργασίας και αναγνώρισης προτύπων: τεμαχισμός χώρου προτύπων, perceptron, κανόνες Bayes, κανόνας απόφασης κοντινότερου γείτονα, ανάλυση πρωτευουσών συνιστωσών, Δείκτες ευαισθησίας αλλοίωσης χρονοσειρών, αναγνώριση υπογραφής βλάβης με ανακατασκευή του χώρου φάσεων από πειραματικά δεδομένα. Εντοπισμός θέσης βλάβης συστήματος. Μέθοδοι με χρήση υπολογιστικής νοημοσύνης: συσχετιστική μνήμη με νευρωνικά δίκτυα, ασαφής λογική.

Εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση τεχνικής έκθεσης: (1) αναγνώριση και διάγνωση βλαβών σε έδρανα, εδράσεις και γρανάζια, (2) διάγνωση και αναγνώριση ρωγμών σε ελαστικούς άξονες και δίσκους, (3) αναγνώριση κραδασμών και θορύβων για ενεργό και παθητικό έλεγχο.

*Διδάσκων: Ι. Γεωργίου*

### **8276 Λιμένες και Συνδυασμένες Μεταφορές**

Μελέτη των λειτουργιών των λιμένων και παρουσίαση του ρόλου τους στην αλυσίδα των συνδυασμένων μεταφορών. Παρουσίαση και ανάλυση ζητημάτων σχετικών με τη διοίκηση, το σχεδιασμό και την ανάπτυξη λιμένων, την φορτοεκφόρτωση και διαχείριση φορτίων και την εφαρμογή σχετικών μεθόδων βελτιστοποίησης. Θεσμικά μοντέλα λιμένων. Ο κώδικας ISPS για την ασφάλεια (security) στους λιμένες. Ανταγωνιστικότητα λιμένων και πρόσβαση στην αγορά λιμενικών υπηρεσιών. Καταγραφή των θεσμικών και άλλων εξελίξεων στον διεθνή και ελληνικό χώρο. Θέματα διαχείρισης της θαλάσσιας κυκλοφορίας, διασύνδεσης πλοίου-λιμένα, και περιβαλλοντικής βελτίωσης και θωράκισης.

*Διδάσκων: Ν. Βεντίκος*

### **8281 Εργαστήριο Ναυτικής Μηχανολογίας**

Εισαγωγή στις μετρήσεις βασικών μεγεθών, τυποποίηση μέτρων και σταθμών κατά το σύστημα SI, βαθμονόμηση μετρητικών συσκευών.

Εργαστηριακές ασκήσεις με παράδοση τεχνικής έκθεσης:

1. Μετρήσεις Πίεσης, Θερμοκρασίας, Ροής

2. Μετρήσεις Συναρτήσεων Μεταφοράς Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου
3. Μετρήσεις Στρέψης, Κάμψης, Ώσης Άξονα
4. Μετρήσεις Επιτάχυνσης και Δύναμης
5. Μετρήσεις Ιξώδους.

*Διδάσκοντες:* -

### **8292 Αξιολόγηση της συμπεριφοράς και απόδοσης πλοίων**

Εισαγωγή στο πρόβλημα της αξιολόγησης συστημάτων. Περιοχές εφαρμογής στη σχεδίαση και λειτουργία του πλοίου (ενδεικτικά: ενεργειακή αποδοτικότητα, ασφάλεια, περιβαλλοντική προστασία). Κριτήρια και μετρητικές αξιολόγησης της απόδοσης. Ανάπτυξη υπολογιστικών διαδικασιών με χρήση δεικτών. Βασικές αρχές και εργαλεία ανάλυσης δεδομένων κατά την αξιολόγηση. Μέθοδοι συλλογής δεδομένων. Ποιοτικός έλεγχος και προ-επεξεργασία δεδομένων. Χρήση θεωρητικών και στατιστικών μοντέλων για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης. Εκτίμηση αβεβαιότητας και υπολογισμός επιπέδου εμπιστοσύνης. Διεθνές κανονιστικό πλαίσιο και πρότυπα. Αξιολόγηση συμπεριφοράς στο πλαίσιο εναλλακτικής σχεδίασης.

Εργασίες: α) Εξέταση της ρύπανσης της γάστρας πλοίου με ανάλυση επιχειρησιακών δεδομένων υψηλής συχνότητας δειγματοληψίας.

β) Υπολογισμός δεικτών της ενεργειακής απόδοσης πλοίου κατά τη σχεδίαση και τη λειτουργία.

*Διδάσκων:* Νίκος Θεμελής

## 6.6.9 Περιγραφή Μαθημάτων 9ου Εξαμήνου

**Υποχρεωτικά Μαθήματα**

| Κωδικός | Μάθημα                             | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ       |
|---------|------------------------------------|--------------|-----------|----------|
| 8298    | Θέμα Μελέτης & Σχεδίασης Πλοίου II | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 8        |
|         | Αρ. Μαθημάτων                      | 1            | Σύνολο 4  | Σύνολο 8 |

**8298 Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου II**

Ανάπτυξη σχεδίου ναυπηγικών γραμμών και σχεδίου χωρητικότητας. Υπολογισμοί υδροστατικής ευστάθειας, χάραξη υδροστατικού διαγράμματος, καμπυλών ευστάθειας και κατακλυσίμων μηκών. Εφαρμογή κανονισμού καταμέτρησης. Καταστάσεις φόρτωσης. Μελέτη άθικτης ευστάθειας. Υπολογισμός αντίστασης, επιλογή και σχεδίαση έλικας και πηδαλίου. Υπολογισμοί στοιχείων αντοχής Μέσης Τομής με βάση τους κανονισμούς του προδιαγραφόμενου Νηογνώμονα και ανάπτυξη κατασκευαστικού σχεδίου Μέσης Τομής. Σχεδίαση διαγραμμάτων διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής.

Σημειώνεται ότι η εξέταση των ερωτημάτων 7-12 στο πλαίσιο του μαθήματος αυτού προϋποθέτει την επιτυχή ολοκλήρωση των ερωτημάτων 1-5 στο πλαίσιο του μαθήματος ΘΜΠ Ι. Σημειώνεται επίσης ότι για την εξέταση στα ερωτήματα 9α και 9β απαιτείται η προαπαίτηση (βαθμός ίσος ή μεγαλύτερος του 3) του μαθήματος «Αντίσταση και Πρόωση Πλοίου» του 5<sup>ου</sup> εξαμήνου, ενώ για την εξέταση των ερωτημάτων 10 και 11 απαιτείται η προαπαίτηση του μαθήματος «Στατική Ναυπηγικών Κατασκευών» του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου.

*Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης, Κ. Μπελιμπασάκης, Κ. Ανυφαντής, Ν. Θεμελής*

Κατ' Επιλογή Υποχρεωτικά Μαθήματα 9<sup>ου</sup> εξαμήνου

## ΘΕ-Ι: Σχεδίαση και Κατασκευή Πλοίων και Πλωτών Μέσων και αλληλεπίδραση με Θαλάσσιο Περιβάλλον

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ωρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8124    | Μαθηματική Μοντελοποίηση Ροών με Άνωση   | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8133    | Ταλαντώσεις Γάστρας και Κατασκευαστικών Στοιχείων Πλοίου                           | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8204    | Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου με τη Βοήθεια Υπολογιστή                                | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8207    | Υδροδυναμική Σχεδίαση Μικρών Σκαφών  | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8209    | Κυματικά Φαινόμενα στο Θαλάσσιο Περιβάλλον   | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8234    | Ασφάλεια και υγεία στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Εργασίες                             | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8235    | Αγκυρώσεις Πλωτών Κατασκευών   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8253    | Υπολογιστικές Μέθοδοι και Εφαρμογές σε Ναυπηγικές Κατασκευές                       | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8280    | Ευστάθεια Διατοιχισμού και Υπόβαθρο Κανονισμών                                     | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8287    | Ανάλυση της Μεταλλικής Κατασκευής Θαλάσσιων Κατασκευών στην Ελαστοπλαστική Περιοχή | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |

**8124 Μαθηματική Μοντελοποίηση Ροών με Άνωση**

Εισαγωγή. Τανυστική άλγεβρα και ανάλυση (τανυστικά πεδία, εσωτερική παράγωγος, συμμεταβλητή (covariant) παράγωγος, ολοκληρωτικά θεωρήματα). Κινηματική και δυναμική της ρέουσας μάζας, εξισώσεις Euler, Navier Stokes και εξίσωση της στροβιλότητας σε τυχαία καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων. Ποιοτική εξέταση της ροής γύρω από στερεό σώμα με άνωση. Μοντέλα ομόρου, κινηματική και δυναμική ελεύθερων φύλλων στροβιλότητας, προσδεδεμένα φύλλα στροβιλότητας, υπόθεση Joukowski, συνθήκες Kutta, ποιοτική εικόνα γραμμών ροής και στροβιλότητας στην επιφάνεια πτερυγίου. Διαμόρφωση του μαθηματικού μοντέλου του προβλήματος ροής

γύρω από πτερύγιο. Γνώσεις από τη Θεωρία δυναμικού. Θεωρήματα αναπαράστασης του δυναμικού και της ταχύτητας. Σύγχρονες διατυπώσεις προβλημάτων ροής γύρω από πτερύγια, έλικες, πηδάλια, καρίνες και πανιά ιστιοπλοϊκών υπό μορφή ολοκληρωτικών εξισώσεων (boundary integral equations). Μέθοδος Hess and Smith, Μέθοδος Morino.

Υπολογιστική άσκηση: Το μάθημα περιλαμβάνει την (υποχρεωτική) εκπόνηση θέματος υπολογισμού ροής γύρω από υδροτομή με τη μέθοδο των συνοριακών στοιχείων.

Σημειώσεις: «Ανωστικές Ροές», Γ. Πολίτη, Φ. Σκαμνέλη, Αθήνα 2005.

Διδάσκοντες: Κ. Μπελιμπασάκης, Ε. Αγγέλου

### **8133 Ταλαντώσεις Γάστρας και Κατασκευαστικών Στοιχείων Πλοίου**

Ταλαντώσεις πρωτεύουσας κατασκευής: Ιδιοσυχνότητες σε κάμψη στο κατακόρυφο και εγκάρσιο επίπεδο και στρέψη. Καμπτική απόκριση σε αρμονικούς και τυχαίους κυματισμούς. Ταλαντώσεις υπερκατασκευής και πρυμναίας κατασκευής. Ταλαντώσεις κατασκευαστικών στοιχείων. Διεγέρσεις: Μηχανή, Έλικα, Κυματισμοί. Οδηγίες νηογνωμόνων για τη μελέτη και πρόληψη των ταλαντώσεων.

Διδάσκων: Ε. Σαμουηλίδης

### **8204 Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου με τη Βοήθεια Υπολογιστή**

Συνοπτική ανασκόπηση μεθόδων γραμμικού και μη γραμμικού προγραμματισμού. Προβλήματα μελέτης και προμελέτης πλοίου ως προβλήματα μη γραμμικού προγραμματισμού. Μέθοδοι εξομάλυνσης ομάδας δισδιάστατων καμπυλών (π.χ., νομείς, ίσαλοι) υπό σχεδιαστικές συνθήκες. Μέθοδοι εξομάλυνσης τρισδιάστατων καμπυλών και επιφανειών. Χρήση σχεδιαστικών πακέτων (TRIBON, AutoCAD).

Σημειώσεις: «Μελέτη και Σχεδίαση Πλοίου με τη βοήθεια Υπολογιστή», Π.Δ. Κακλή, Αθήνα, 1993.

Διδάσκων: Α. Γκίνης

### **8207 Υδροδυναμική Σχεδίαση Μικρών Σκαφών**

Σκάφη ημι-εκτοπίσματος, ολισθάκατοι, άλλοι τύποι ταχυπλόων σκαφών. Αντίσταση ταχυπλόων σκαφών, μέθοδος Savitsky. Συστηματικές σειρές μορφών γάστρας ταχυπλόων. Πρόωση, δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς. Στοιχεία σχεδίασης ταχυπλόων σκαφών. Ιστιοπλοϊκά Σκάφη: Η γεωμετρία της ιστιοπλοΐας. Ανάλυση των δυνάμεων στη γάστρα. Αντίσταση, ευστάθεια, αξιοπλοΐα. Εξισώσεις εκτίμησης της απόδοσης. Πειραματική διερεύνηση. Διάγραμμα (VMGMAX, VT) και συντελεστές Gimcrack. Σχεδίαση γάστρας και παρελκομένων. Συστηματικές σειρές.

Το μάθημα περιλαμβάνει ένα εργαστήριο με υποχρέωση σύνταξης τεχνικής έκθεσης.

Διδάσκων: Γ. Γρηγορόπουλος



**8209 Κυματικά Φαινόμενα στο Θαλάσσιο Περιβάλλον**

Το θαλάσσιο περιβάλλον ως φορέας κυματικών φαινομένων. Φυσικές ιδιότητες του θαλάσσιου νερού. Επισκόπηση βασικών εννοιών και εξισώσεων της Μηχανικής Ρευστών. Παραγωγή των κυματικών εξισώσεων που διέπουν ορισμένες κατηγορίες δυναμικών φαινομένων στη θάλασσα (κύματα βαρύτητας, ακουστικά κύματα). Αναλυτικές λύσεις των κυματικών εξισώσεων σε απλές περιπτώσεις (επίπεδο κύμα, κυλινδρικό κύμα, σφαιρικό κύμα., σημειακές πηγές κυματισμών στον ελεύθερο χώρο και σε κυματοδηγούς). Βασικά κυματικά φαινόμενα: συμβολή, ανάκλαση, διάθλαση, περίθλαση (σκέδαση), αρχή του Huygens. Γενικές μέθοδοι επίλυσης των κυματικών εξισώσεων (αναλυτικές, ημιαναλυτικές, αριθμητικές, υβριδικές). Γεωμετρική κυματική (θεωρία ακτίνων). Παραγωγή των εξισώσεων της γεωμετρικής κυματικής ως υψίσυχνης ασυμπτωτικής προσέγγισης των κυματικών εξισώσεων. Εξισώσεις ακτίνων. Εξισώσεις πλάτους (για κύματα βαρύτητας και για ακουστικά κύματα). Η αρχή των Ηρωνας-Fermat: Ένας εναλλακτικός τρόπος παραγωγής των εξισώσεων της γεωμετρικής κυματικής. Αναλυτικές λύσεις των εξισώσεων της γεωμετρικής κυματικής. Διάθλαση σε ανομοιογενές μέσο με αργά μεταβαλλόμενο δείκτη διάθλασης. Ακτίνες σε στρωματοποιημένα μέσα. Ακουστικό κανάλι στη θάλασσα. Τεχνολογικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές των κυματισμών βαρύτητας: Επίδραση σε κατασκευές και στο παράκτιο περιβάλλον, Κυματική ενέργεια, Προσδιορισμός κυματικών συνθηκών σε θαλάσσιες/ παράκτιες περιοχές. Τεχνολογικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές των ηχητικών κυμάτων.

Υπολογιστική άσκηση: Υπολογιστική προσομοίωση κυματικής διάδοσης σε κυματοδηγούς  
Σημειώσεις: «Κυματικά Φαινόμενα στο Θαλάσσιο Περιβάλλον», Γ. Αθανασούλη και Κ. Μπελιμπασάκη, Αθήνα, 2019.

Διδάσκων: Κ. Μπελιμπασάκης

**8234 Ασφάλεια και Υγεία στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Εργασίες**

Εισαγωγή στην ασφάλεια και υγεία της εργασίας – εργατικό ατύχημα – αιτίες των εργατικών ατυχημάτων – διαχείριση επαγγελματικού κινδύνου – η μέθοδος των 5 βημάτων – επικίνδυνοι φυσικοί παράγοντες – εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου – επικίνδυνοι χημικοί παράγοντες – κίνδυνοι από εξοπλισμό εργασίας – κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα – εργασίες σε ύψη – πυροπροστασία – εκρηκτικές ατμόσφαιρες – διαδικασίες Gas Free – κίνδυνοι από εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης & φιάλες αερίων – εργασίες αμμοβολής και υδροβολής – κίνδυνοι στις ναυπηγικές και ναυπηγοεπισκευαστικές εργασίες.

Εργασία: Εκπόνηση προαιρετικής εργασίας ανάλυσης εργατικών ατυχημάτων με τη μέθοδο του δένδρου των αιτιών.

Διδακτικά βοηθήματα:

Z. Τσαρακλής, «Ασφάλεια και Υγεία στις Ναυπηγικές και Ναυπηγοεπισκευαστικές Εργασίες», εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, 2019.

Διδάσκων: Ν. Τσούβαλης

**8235 Αγκυρώσεις Πλωτών Κατασκευών**

Είδη συστημάτων αγκύρωσης. Μόνιμες και προσωρινές αγκυρώσεις. Περιγραφή των στοιχείων που συνθέτουν ένα σύστημα αγκύρωσης (κλάδοι αγκύρωσης, άγκυρες, υλικά).

Στατική ανάλυση συστημάτων αγκύρωσης απλών και πολλαπλών κλάδων (εξίσωση μη ελαστικής και ελαστικής αλυσοειδούς, ενδιάμεσοι πλωτήρες, διαφορετικά υλικά). Σχεδίαση συστημάτων αγκύρωσης απλών και πολλαπλών κλάδων (φορτίσεις σχεδιασμού από άνεμο, ρεύματα και κύματα στη πλωτή κατασκευή, προκαταρκτική επιλογή γεωμετρικών και αδρανειακών χαρακτηριστικών των κλάδων αγκύρωσης, προσδιορισμός της ακαμψίας του συστήματος αγκύρωσης, αποκρίσεις της αγκυρωμένης κατασκευής, κατασκευή της χαρακτηριστικής καμπύλης εξωτερικής φόρτισης-μετατόπισης, έλεγχος επάρκειας). Κανονισμοί σχεδίασης συστημάτων αγκύρωσης σύμφωνα με νηογνώμονες και άλλους οργανισμούς.

Ασκήσεις για εξάσκηση των φοιτητών: Δίνονται τρεις ασκήσεις προς επίλυση με προσδιορισμένη την ημερομηνία παράδοσης, οι οποίες σχετίζονται με την ανάλυση και τη σχεδίαση απλών και πολλαπλών συστημάτων αγκύρωσης.

Σημειώσεις: «Ανάλυση και Σχεδίαση Συστημάτων Αγκύρωσης», Σ. Μαυράκου, Ι. Χατζηγεωργίου, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, ΕΜΠ, Αθήνα, 2002.

Διδάσκοντες: *Ι. Χατζηγεωργίου, Δ. Κονισπολιάτης*

### **8253 Υπολογιστικές Μέθοδοι και Εφαρμογές σε Ναυπηγικές Κατασκευές**

Βασικές αρχές μελέτης των κατασκευών (ενεργειακές μέθοδοι). Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων. Πεπερασμένα στοιχεία για τη μελέτη λεπτότοιχων κατασκευών. Ισοπαραμετρικά πεπερασμένα στοιχεία. Θεωρητικό υπόβαθρο της ΜΠΣ (μέθοδος Rayleigh-Ritz). Η χρήση της ΜΠΣ στη μελέτη κατασκευών. Η μελέτη της κατασκευής του πλοίου με τη ΜΠΣ. Το πρόγραμμα MAESTRO και η εφαρμογή του στο σχεδιασμό μιας νέας κατασκευής. Η μέθοδος των πεπερασμένων διαφορών. Δυναμική χαλάρωση. Σφάλματα αριθμητικών λύσεων.

Διδάσκοντες: *Ε. Σαμουηλίδης και Κ. Ανυφαντής*

### **8280 Ευστάθεια Διατοιχισμού και Υπόβαθρο Κανονισμών**

Διαφοροποίηση της δυναμικής απ' τη στατική ευστάθεια. Διασύνδεση με κλασική θεωρία ευστάθειας. Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων κίνησης διατοιχισμού πλοίου υπό την επίδραση ανέμου και κυματισμού. Ανάλυση γνωστών φαινομένων δυναμικής αστάθειας: συντονισμός σε πλευρικό κυματισμό, παραμετρική αστάθεια, αυθεντική απώλεια ευστάθειας και broaching σε διαμήκη κυματισμό. Αντιμετώπιση των ασταθειών με σχεδιαστικά και λειτουργικά μέσα. Απαιτήσεις κανονισμών και νεότερες εξελίξεις. Αρχές πιθανοθεωρητικής και προσδιοριστικής (deterministic) αντιμετώπισης της αστάθειας μετά από βλάβη. Εξέλιξη κανονισμών.

Εργαστηριακή άσκηση: Πείραμα ελεύθερου διατοιχισμού για τον υπολογισμό της απόσβεσης. Πειράματα εξαναγκασμένου διατοιχισμού υπό περιοδική διέγερση και εξέταση της ευστάθειας. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αριθμητικές προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας μη γραμμικό μοντέλο του διατοιχισμού..

Διδάσκοντες: *Κ. Σπύρου και Ν. Θεμελής*

**8287 Ανάλυση της Μεταλλικής Κατασκευής Θαλάσσιων Κατασκευών στην Ελαστοπλαστική Περιοχή**

Συμπεριφορά ισοτροπικών υλικών στην ελαστοπλαστική περιοχή – Διαρροή υπό πολυδιάστατη εντατική κατάσταση. Μέγιστο φορτίο - Θεώρημα άνω και κάτω ορίου. Πλαστική ανάλυση δοκών και πλαισίων που υπόκεινται σε εγκάρσια, ομοιόμορφα και μή φορτία. Πλαστική ανάλυση πλακών που υπόκεινται σε εγκάρσια, ομοιόμορφα και μή φορτία. Πλαστική ανάλυση ενισχυμένων πλακών που υπόκεινται σε εγκάρσια, ομοιόμορφα και μη φορτία. Σύνθλιψη αξονικών στοιχείων. Εφαρμογή στον υπολογισμό της σύνθλιψης της πλώρης, και των κατακόρυφων στοιχείων του διπύθμενου (έδρες και σταθμίδες). Επίδραση της διάτμησης στην μέγιστη πλαστική αντοχή. Μοντέλα όλκιμης θραύσης. Καταπόνηση κατασκευαστικών στοιχείων – δοκών, πλακών – που υπόκεινται σε δυναμική φόρτιση. Επίδραση του ρυθμού παραμόρφωσης και της θερμοκρασίας στα χαρακτηριστικά των υλικών. Καταστατικές εξισώσεις στην ελαστοπλαστική περιοχή: Βηματική διατύπωση υπό πολυδιάστατη εντατική κατάσταση. Οριακές καταστάσεις: Οριακή κατάσταση μέγιστης αντοχής (Ultimate Limit State), Οριακή κατάσταση λόγω ατυχημάτων (Accidental Limit State). Παραδείγματα εκτίμησης της συμπεριφοράς σε οριακά φορτία: Δοκοί, πλάκες, ενισχυμένα ελάσματα, γάστρα. Απαιτήσεις κανονισμών.

*Διδάσκων: Ε. Σαμουηλίδης*

**ΘΕ-Π: Ναυτική Μηχανολογία και Πρόωση Πλοίου. Λειτουργία Πλοίου και Διοίκηση Συστημάτων Θαλασσιών Μεταφορών.**

| Κωδικός | Μάθημα   | Σχολή-Τομέας | Ώρες/Εβδ. | ΠΜ |
|---------|--|--------------|-----------|----|
| 8196    | Τεχνολογία Κραδασμών και Θορύβων στη Ναυπηγική και τη Ναυτική Μηχανολογία            | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8220    | Λειτουργία και Συντήρηση Πλοίων και Στόλων   | NMM-ΘΚ       | 4         | 4  |
| 8252    | Εφοδιαστική (Logistics) στις Θαλάσσιες Μεταφορές                                     | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8259    | Καύση  | NMM-NM       | 4         | 4  |
| 8282    | Ανθρώπινος Παράγοντας – Εισαγωγή της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας στις Θαλάσσιες Μεταφορές | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |
| 8284    | Συμπεριφορά Πλοίου σε Κυματισμούς και Εφαρμογές                                      | NMM-ΝΘΥ      | 4         | 4  |
| 8286    | Ανάλυση ρίσκου και αποτίμηση περιβαλλοντικών συνεπειών στις θαλάσσιες μεταφορές      | NMM-ΜΠΘΜ     | 4         | 4  |

**8196 Τεχνολογία Κραδασμών και Θορύβων στη Ναυπηγική και τη Ναυτική Μηχανολογία**

Ανάλυση Ταλαντώσεων: Ίδιο-συχρότητες συστημάτων πολλών βαθμών ελευθέριας, αριθμητική ολοκλήρωση εξισώσεων κίνησης. Τροποποίηση συστήματος: Κανονικές και ιδιόμορφες διαταραχές, απομόνωση εξαναγκασμένου συστήματος από ανεπιθύμητους κραδασμούς, έλεγχος κραδασμών μηχανημάτων πλοίου με ελαστικές εδράσεις από ελαστομερή και ενεργά υλικά.

Βασικά κυματικά φαινόμενα σε στοιχειώδη ελαστικά συνεχή (ράβδος, άξονας, δοκός): Διαμήκη και εγκάρσια αρμονικά κύματα, σχέσεις κύματος και ταλάντωσης, μεταφορά ενέργειας, συμβολή-ανάκλαση-αντήχηση-μετάδοση κυμάτων, ταχύτητα ομάδος, διασκορπιστικά και μη διασκορπιστικά μέσα. Βασικά κυματικά φαινόμενα σε ρευστά (αέρας, νερό): Επίπεδα και σφαιρικά κύματα πίεσης ρευστού, ένταση ήχου, σχέση ακουστικού κύματος και θορύβου, μοντελοποίηση πηγών θορύβου, κλίμακα decibel. Αλληλεπίδραση κατασκευής και ρευστού: εκπομπή ήχου από κατασκευές σε ταλάντωση, διέγερση κατασκευής μέσω ηχητικών κυμάτων πίεσης. Θόρυβος λόγω κρούσης ελαστικών κατασκευών. Μέθοδοι μείωσης θορύβων σε χώρους πλοίου, ηχομονωτικά υλικά

Ανάλυση σημάτων ταλάντωσης και θορύβου: Σειρά Fourier, συνεχής και διακριτός μετασχηματισμός Fourier, ο αλγόριθμος FFT (Fast Fourier Transform), ανάλυση χρόνο-σειρών ταλαντώσεων από προσομοιώσεις και μετρήσεις. Η έννοια του Wavelet.

Εφαρμογές: επιταχυνσιόμετρο, σειсмоγράφος, παρακολούθηση δυναμικής κατασκευών με μεθόδους αυτόματου ελέγχου; μέθοδοι αναλυτικής προσέγγισης στρεπτικών ταλαντώσεων αξονικού συστήματος και ταλαντώσεων πτερυγίων έλικας/άξονα; διάγνωση βλαβών σε μηχανήματα μέσω μετρήσεων κραδασμών και θορύβων, μέθοδοι ελέγχου θορύβων και κραδασμών σε πλοία, πληροφορική και τεχνολογία «έξυπνων» υλικών για ανίχνευση και ανάλυση ταλαντώσεων και κυμάτων στους χώρους πλοίου.

*Διδάσκων: Ι. Γεωργίου*

### **8220 Λειτουργία και Συντήρηση Πλοίων και Στόλων**

Οργάνωση Ναυτιλιακής Εταιρείας. Σχέση και επικοινωνία πλοίου και Ναυτιλιακής Εταιρείας. Οργάνωση Τεχνικού Τμήματος Ναυτιλιακών Εταιρειών. Στόλοι: ιδιομορφίες πλοίων. Παρακολούθηση λειτουργίας και επιδόσεων πλοίου (performance, condition monitoring).

Ανάλυση -Στατιστικά στοιχεία (Trend Analysis). Επισκευές, Δεξαμενισμός (drydocking).

Διαχείριση πλοίου (Management) Ποιοτική εξασφάλιση (Quality / Safety management, ISM). Πιστοποιητικά, Επιθεωρήσεις, Νηογνώμονες, P&I, Ναυλωτές.

Διαχείριση κρίσιμων καταστάσεων (Crisis management, Vessel response plan). Απαιτήσεις (Claims / Machinery, Hull, Cargo).. Χρηματοπιστωτικά ναυτιλίας.

Υλικονομική υποστήριξη (logistics). Ανταλλακτικά, χρώματα, πετρέλαια, λιπαντικά. Παραγγελίες, τιμολόγηση, έλεγχος κόστους. Επικοινωνία με κατασκευαστές και αντιπροσώπους μηχανημάτων. Service μηχανημάτων, εγγύηση κατασκευαστή. Αγοραπωλητές πλοίων. Μετασκευές.

Επιθεωρήσεις, αναφορές (reports). Νέες κατασκευές, συμβόλαια. Επιλογή Υλικών, μηχανημάτων εξοπλισμού. Παρακολούθηση ανεγέρσεως. Μετασκευές.

*Διδάσκων: Διάφοροι διδάσκοντες, Συντονιστές: Γ. Δημόπουλος, Ν. Τσούβαλης*

### **8252 Εφοδιαστική (Logistics) στις Θαλάσσιες Μεταφορές**

Εισαγωγή στα logistics, ιστορική αναδρομή. Διεθνές μεταφορικό σύστημα. Σύγχρονες ανάγκες των εταιριών και στρατηγική. Μέθοδοι και λύσεις. Επιχειρησιακά σχέδια. Επιλογή μεταφορικού μέσου. Τερματικοί σταθμοί-αποθήκες. Συνδυασμένες μεταφορές. Θεσμικό πλαίσιο και πολιτική. Παραδείγματα.

*Διδάσκων: Δ. Ανρίδης*

### **8259 Καύση**

Στοιχεία κινητικής θεωρίας των αερίων, βασικές έννοιες φαινομένων μεταφοράς, Χημική Θερμοδυναμική, εισαγωγή στη Χημική Κινητική, εκρηκτικά όρια και οξειδωτικά χαρακτηριστικά καυσίμων, φλόγες προανάμιξης, φλόγες διάχυσης, έναυση, σχηματισμός ρύπων, εφαρμογές (καύση σε λέβητες και μηχανές εσωτερικής καύσεως).

Το μάθημα περιλαμβάνει την προαιρετική εκπόνηση θεμάτων.

*Διδάσκων: Α. Καϊκτής*

### **8282 Ανθρώπινος Παράγοντας – Εισαγωγή της Ανθρώπινης Αξιοπιστίας στις Θαλάσσιες Μεταφορές**

Μελέτη του ανθρώπινου παράγοντα και εισαγωγή στην ανθρώπινη αξιοπιστία στις θαλάσσιες μεταφορές. Αποτίμηση και ποσοτικοποίηση του ρόλου του ανθρώπινου στοιχείου. Παρουσίαση θεωρίας και μεθοδολογιών πρώτης και δεύτερης γενεάς για την εκτίμηση και βελτίωση της ανθρώπινης αξιοπιστίας και εφαρμογή τους στις θαλάσσιες μεταφορές. Ο άνθρωπος σαν πηγή κινδύνων, αλλά και σαν μέτρο αποκλιμάκωσης κρίσιμων καταστάσεων: αναφορά στη σύγχρονη θεώρηση της ολοκληρωμένης εκτίμησης για τον ανθρώπινο παράγοντα. Παρουσίαση συγκριτικών προσεγγίσεων σε εφαρμογές στις θαλάσσιες μεταφορές και σε ναυτικά ατυχήματα.

*Διδάσκων: Ν.Π. Βεντίκος*

### **8284 Συμπεριφορά Πλοίου σε Κυματισμούς και Εφαρμογές**

Μακροχρόνια στοχαστική θεώρηση. Εκτίμηση μακροχρονίων μέγιστων τιμών και τιμών σχεδίασης κινήσεων και φορτίσεων. Κανονισμοί Νηογνωμόνων. Πρόσθετη αντίσταση και τυχαία συμβάντα. Εκούσια και ακούσια μείωση της ταχύτητας σε κύματα. Επίδραση των κινήσεων του πλοίου στο πλήρωμα και τους επιβάτες, κριτήρια άνεσης, ερωτηματολόγια. Επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα. Επιλογή πορείας με βάση την πρόβλεψη καιρού και θάλασσας. Επίδραση μορφής γάστρας στη δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς. Απόσβεση διατοιχισμού και μέθοδοι περιορισμού του. Δοκιμές συμπεριφοράς σε κυματισμούς (επί πλοίου, με πρότυπα στο εργαστήριο και στη θάλασσα).

Το μάθημα περιλαμβάνει θέμα αναλυτικού υπολογισμού του πεδίου επιτρεπόμενης λειτουργίας πλοίου με τη χρήση προγράμματος θεωρίας λωρίδων.

*Διδάσκων: Γ. Γρηγορόπουλος*

### **8286 Ανάλυση ρίσκου και αποτίμηση περιβαλλοντικών συνεπειών στις θαλάσσιες μεταφορές**

Εισαγωγή και μελέτη στη ναυτική και θαλάσσια ασφάλεια. Ανάλυση των εννοιών SAFETY I και SAFETY II. Εισαγωγή και ανάλυση της μεθοδολογίας Formal Safety Assessment (FSA) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO). Ανάλυση της μηχανοτεχνικής ρίσκου (risk engineering) και της έννοιας της επανατακτικότητας (resilience engineering)

στις θαλάσσιες μεταφορές. Μελέτη και διαχείριση ρίσκου στη ναυτιλία: κοινωνικό ρίσκο, μεμονωμένο ρίσκο, αντιλαμβανόμενο ρίσκο και εκτίμηση συνεπειών (συμπεριλαμβανομένων στοιχείων από το περιβάλλον, ρύπανση από πετρέλαιο). Καταγραφή των διαστάσεων της διακινδύνευσης (ρίσκου) και μελέτη ορίων αποδοχής (για τη σχεδίαση και λειτουργία των πλοίων). Ποσοτικοποιημένες μεθοδολογίες για την ανάλυση, αποτίμηση και διαχείριση του ρίσκου (διακινδύνευσης) – συμπεριλαμβανομένων αναλύσεων ρίσκου-ωφελειών. Ανάλυση ναυτικών ατυχημάτων. Στοιχεία βιωσιμότητας της ναυτιλίας. Παρουσίαση και κριτική ανάλυση κανονισμών για τη ναυτική και θαλάσσια ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος από πλοία. Οργάνωση αντιρρυπαντικών επιχειρήσεων και σχεδίαση/λειτουργία αντιρρυπαντικών σκαφών και εξοπλισμού.

*Διδάσκων: Ν.Π. Βεντίκος*

## 6.6.10 Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Α

**8015 Κοινωνιολογία της Επιστήμης της Τεχνολογίας και του Πολιτισμού**

Στόχος του μαθήματος είναι η προσέγγιση της επιστήμης και της τεχνολογίας μέσα από μια κριτική κοινωνιολογική ματιά. Προϋπόθεση αποτελεί το γεγονός ότι η τεχνολογία επηρεάζει και επηρεάζεται από τη δομή και λειτουργία των κοινωνικών θεσμών. Το μάθημα εστιάζει στα μεγάλα τεχνολογικά συστήματα και δίκτυα τα οποία αναπτύσσονται στις αρχές του 20ου αιώνα ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης των σπουδών μηχανικής στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Ταυτόχρονα το μάθημα μελετά την επιστήμη ως κοινωνικό θεσμό και ως κοινωνική πρακτική. Στη διάρκεια του μαθήματος θα στρέψουμε την προσοχή μας στη μορφή των κοινωνικών σχέσεων ανάμεσα σ' αυτούς που ασκούν την επιστήμη, στα δίκτυα επικοινωνίας που αναπτύσσουν, στο σύστημα ανταμοιβής και τρόπους χρηματοδότησης της επιστημονικής έρευνας, στη φιγούρα του άνδρα και της γυναίκας επιστήμονα, εν ολίγοις στην κοινωνική οργάνωση των επιστημών.

*Διδάσκων: Κ. Θεολόγου*

**8166 Πολιτική Οικονομία**

Σχολές και έννοιες της οικονομικής επιστήμης

1. Οικονομικά μεγέθη και ορισμοί: Εισροές και εκροές της διαδικασίας παραγωγής. Ροές και αποθέματα. Αρχικό και τελικό απόθεμα μέσω παραγωγής, ενδιάμεσες εισροές. Ακαθάριστο και Καθαρό Προϊόν, ενδιάμεσες εκροές και Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής. Η διανομή του Καθαρού Προϊόντος και η απόσβεση. Ονομαστικός και πραγματικός μισθός, ακαθάριστη επένδυση: Η αναπαραγωγή της διαδικασίας παραγωγής.
2. 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.
3. Θεωρίες της ζήτησης: Η συμπεριφορά του καταναλωτή. Η θεωρία της απόλυτης χρησιμότητας. Η θεωρία της τακτικής χρησιμότητας.
4. Θεωρία παραγωγής και κόστους παραγωγής: Θεωρία παραγωγής. Θεωρία κόστους παραγωγής.
5. Μορφές αγοράς: Προοίμιο. Ο τέλειος ανταγωνισμός. Το μονοπώλιο. Ο μονοπωλιακός ανταγωνισμός. Το ολιγοπώλιο.
6. Κείνς και μακροοικονομική θεωρία: Η αρχή της ενεργού ζήτησης. Ο Κείνς και η ενεργός ζήτηση.
7. Εθνικοί λογαριασμοί: Κλειστή οικονομία χωρίς κράτος. Κλειστή οικονομία με δημόσιο τομέα. Ανοικτή οικονομία με δημόσιο τομέα.



8. Προσδιοριστικοί παράγοντες του εισοδήματος: Η καταναλωτική δαπάνη. Η επενδυτική δαπάνη. Το επιτόκιο και η αγορά χρήματος.
9. Το υπόδειγμα  $is - Im$ : Εισαγωγικά. Η Καμπύλη IS. Η Καμπύλη LM. Το Διάγραμμα IS – LM. Δημοσιονομική και Νομισματική Πολιτική. Επέκταση Του Υποδείγματος.
- Διδάσκοντες: Π. Μιχαηλίδης*

### **8170 Εισαγωγή στη Φιλοσοφία**

Η ιστορική, ερμηνευτική και συστηματική προσέγγιση στη Φιλοσοφία. Κλάδοι και περίοδοι της δυτικής φιλοσοφίας. Συστηματική παρουσίαση και ανάλυση των κεντρικών προβλημάτων της φιλοσοφίας, όπως εγκυρότητα της γνώσης, αλήθεια, αιτιότητα, νους και ύλη, εξωτερικός κόσμος, καθολικές έννοιες, βούληση και ελευθερία, γλώσσα και πραγματικότητα, είναι και γίνεσθαι. Η σημασία της Φιλοσοφίας σήμερα.

*Διδάσκων: Σ. Στέλιος*

### **8212 Ιστορία Επιστήμης και Τεχνολογίας**

Εξετάζονται χαρακτηριστικά στοιχεία του επιστημονικού φαινομένου και της τεχνολογικής εξέλιξης και η αλληλεπίδρασή τους, σε μία ιστορική διαδρομή από τον 6ο αιώνα π.Χ. μέχρι την περίοδο της επιστημονικής επανάστασης του 16ου – 17ου αιώνα. Θα γίνει προσπάθεια να σκιαγραφηθεί το επιστημονικό ιδεώδες κάθε μίας από τις βασικές περιόδους, (Αρχαία Ελλάδα, Λατινικός Μεσαίωνας, Νέοι Χρόνοι) και να σχολιασθεί η ειδικότερη κάθε φορά μορφή της σχέσης επιστήμης – τεχνολογίας.

Βιβλίο: «Οι απαρχές της δυτικής επιστήμης», D. Lindberg.

*Διδάσκουσα: Γ. Μαυρογόνατου*

### **8216 Επαγγελματική Ηθική Μηχανικών**

Αντικείμενο του μαθήματος είναι η Επαγγελματική Ηθική του Μηχανικού (Engineering Ethics) η οποία εστιάζει στα ειδικά πρότυπα συμπεριφοράς, στα ιδανικά και στις πρακτικές που ισχύουν για τα μέλη του εν λόγω κλάδου. Τι σημαίνει η έκφραση «σκέφτομαι σαν μηχανικός», ποιες έννοιες περικλείει και τι βαθμό επαγγελματικής αυτονομίας συνεπάγεται η εν λόγω ιδιότητα; Κύριος στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση από τους φοιτητές μηχανικούς των υπάρχουσών ηθικών θεωριών και των προβλημάτων που συνεπάγεται η εφαρμογή της επιστήμης τους. Ο στόχος επιτυγχάνεται μέσω της επισκόπησης αντιμαχόμενων ιδεών, θεωριών και επιχειρημάτων στο πεδίο της ηθικής φιλοσοφίας και της παρουσίασης μελετών περιπτώσεων, όπου διερευνώνται οι δυναμικές σχέσεις μεταξύ ηθικής θεωρίας και πρακτικής κατά την άσκηση του επαγγέλματος.

*Διδάσκων: Σ. Στέλιος*

### **8218 Ιστορία των Οικονομικών Θεωριών**

Ο Μερκαντιλισμός και η παρακμή του, Τα γενικά γνωρίσματα της μερκαντιλιστικής βιβλιογραφίας, Οι πρώτοι Άγγλοι μερκαντιλιστές, Η ακμή της Μερκαντιλιστικής θεωρίας,

Η αντίδραση εναντίον του μερκαντισμού, Η ανάδυση της θεωρίας της αξίας, Η ανάδυση της θεωρίας του χρήματος.

Οι Φυσιοκράτες και η οικονομική κατάσταση στη Γαλλία των μέσων του 18ου αιώνα, Η κοινωνική φιλοσοφία των Φυσιοκρατών, Οι κοινωνικές τάξεις, Το καθαρό προϊόν, Ο Οικονομικός Πίνακας του Quesnay, Οικονομική Πολιτική, Η θεωρητική κληρονομιά των Φυσιοκρατών.

Adam Smith, Ο βιομηχανικός καπιταλισμός στην Αγγλία στα μέσα του 18ου αιώνα, Η κοινωνική φιλοσοφία του Smith, Ο καταμερισμός εργασίας, Η θεωρία της αξίας, Η θεωρία της διανομής, Η θεωρία του κεφαλαίου και της παραγωγικής εργασίας.

David Ricardo, Η βιομηχανική επανάσταση στην Αγγλία, Οι φιλοσοφικές και μεθοδολογικές βάσεις της θεωρίας του Ricardo, Η θεωρία της αξίας, Η έγγεια πρόσοδος, Μισθοί και κέρδος.

Η αποσύνθεση της κλασσικής σχολής, ο Malthus και ο νόμος του πληθυσμού, Οι διαμάχες γύρω από τη ρικαρντιανή θεωρία της αξίας, Η θεωρία της εγκράτειας, Η αρμονία των συμφερόντων, ο Sismondi ως κριτικός του καπιταλισμού, Οι ουτοπικοί σοσιαλιστές, Το λυκόφως της κλασσικής σχολής.

Καρλ Μαρξ, αφηρημένη εργασία και αξία, η θεωρία των τρόπων παραγωγής.

Η νεοκλασσική σχολή, Οριακό όφελος και ισορροπία προσφοράς και ζήτησης, η συνάρτηση παραγωγής.

*Διδάσκων: Π. Μιχαηλίδης*

### **8219 Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης**

Τι είναι Επιστημολογία. Το πρόβλημα της Επαγωγής στον Hume, η διάκριση των Κρίσεων (αναλυτικές/συνθετικές, a priori/a posteriori) στον Καντ. Διάκριση των Επιστημών σε Φυσικές και Κοινωνικές. Επιστήμες και Τεχνολογία. Λογικός Θετικισμός. Popper και Διαψευσιμότητα. Kuhn, «Κανονική» και «Επαναστατική» Επιστήμη. Lakatos και «Προγράμματα Επιστημονικής Ερευνας». Feyerabend και «Αναρχική» Μεθοδολογία. Αναλυτική Φιλοσοφία και Θεωρίες Νοήματος. Γαλλική επιστημολογία, Bachelard, Althusser, επίγονοι. Νεότερες προσεγγίσεις. Προβλέπεται η εκπόνηση εργασίας και η συμμετοχή στις παραδόσεις του μαθήματος.

*Διδάσκων: Κ. Θεολόγου*

### **8227 Ειδικά Θέματα Κοινωνιολογίας**

Το μάθημα εστιάζει στη σχέση φύλου και τεχνολογίας. Παρά το γεγονός ότι οι γυναίκες βρίσκονται σε μια στενή σχέση με τις τεχνολογίες ανα/παραγωγής, παρουσιάζονται συχνά ως τεχνο-φοβικές, ανήμπορες οποιουδήποτε τεχνολογικού σχεδιασμού και ικανές μόνο ως χρήστριες της τεχνολογίας. Στο μάθημα αυτό εξετάζουμε τον παραπάνω ισχυρισμό τόσο μέσα από μια θεωρητική όσο και μέσα από μια ιστορική σκοπιά. Μελετούμε επίσης αν και πώς η τεχνολογία επηρεάζει τις γυναίκες διαφορετικά απ' ότι τους άνδρες, πώς οι γυναίκες και οι άνδρες χρησιμοποιούν συγκεκριμένες τεχνολογίες με διαφορετικούς τρόπους, και

πως η τεχνολογία έχει καθορίσει την ίδια την έννοια του φύλου. Οι φοιτητές/τριες ενθαρρύνονται να αναλύσουν τις δικές τους εμπειρίες ως χρήστες/στρίες, καταναλωτές/τριες και ίσως σχεδιαστές/στρίες διαφόρων τεχνολογιών, όπως παράδειγμα η χρήση του διαδικτύου και ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και ενός αριθμού ιατρικών τεχνολογιών στις οποίες συχνά υπόκεινται. Το μάθημα στοχεύει στην ευαισθητοποίηση των φοιτητών/τριων απέναντι στην χρήση και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών είτε πρόκειται για τεχνολογίες αναπαραγωγής, παραγωγής είτε για τεχνολογίες γενετικής και πληροφορικής.  
*Διδάσκων: Κ. Θεολόγου*

### **8247 Ελληνική και Διεθνής Εμπορική Ναυτιλία**

I. Διεθνές εμπόριο και διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές: Εξαγωγές και εισαγωγές εμπορευμάτων και υπηρεσιών και Ισοζύγιο Πληρωμών. Στοιχεία της θεωρίας του διεθνούς εμπορίου. Ο ρόλος των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Οι φάσεις του οικονομικού κύκλου και οι επιπτώσεις τους στο διεθνές εμπόριο. Σύγχρονες τάσεις του διεθνούς εμπορίου και θαλάσσιες μεταφορές. Φορτία που διακινούνται δια θαλάσσης. Διεθνείς θαλάσσιες οδοί μεταφορών. Διεθνείς Οργανισμοί και Κανονισμοί Ασφαλείας θαλάσσιων μεταφορών. Οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές ως εξαγωγές και εισαγωγές υπηρεσιών. Η εθνικότητα του εμπορικού πλοίου και τα πλοία με σημαίες ανοικτού νηολογίου. Κρατική ναυτιλιακή πολιτική. Ιστορική εξέλιξη και σημερινές τάσεις του δια θαλάσσης διεθνούς εμπορίου.

II. Ελληνική οικονομία και ναυτιλία: Η εξέλιξη των διεθνών συναλλαγών της ελληνικής οικονομίας (1960-1996). Συνοπτική απεικόνιση. Ελληνικός και ελληνόκτητος εμπορικός στόλος. Η εμπειρική εικόνα Ναυτιλιακό συνάλλαγμα και Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών Τάσεις αναδιάρθρωσης της παγκόσμιας και ελληνικής ναυτιλίας. Η συμβολή της ναυτιλίας στην ελληνική οικονομία.

*Διδάσκων: Π. Μιχαηλίδης*

### **8274 Εισαγωγή στην Ιστορία των Μηχανικών**

Το μάθημα θα αναφερθεί στη ιστορία των μηχανικών, θεωρώντας ότι η δραστηριότητα τους όπως και αυτή της συναφούς κατηγορίας της τεχνολογίας συνδέεται αδιάρρηκτα με τις κοινωνίες όπου έδρασαν. Στην ιστορική διαδρομή από Αιγυπτίους μέχρι τους σύγχρονους μηχανικούς, με σημαντική στάση στους μηχανικούς που έδρασαν στο ελληνικό κράτος, θα εντοπισθούν τα σημεία συνέχειας που ταχτοποιούν τον κλάδο, αλλά και των σημαντικών ασυνεχειών τα οποία αφορούν κύρια την στενή πρόσδεση των μηχανικών στον πυρήνα των δραστηριοτήτων της νεωτερικότητας και του εθνικού φαινομένου. Το αναγεννησιακό και το βιομηχανικό φαινόμενο σα κομβικά σημεία της ανάπτυξης των μηχανικών θα απασχολήσουν ιδιαίτερα. Αναφορά θα γίνει στις άρρητες, μη αναγώγιμες στη συνήθη επιστημονική λογική, πλευρές της δραστηριότητας των μηχανικών και στο σχεδιασμό, στις δυσκολίες επίτευξης των στόχων, στην εγγενή ετερογένεια της δραστηριότητας των μηχανικών, που για τη χώρα μας αποκτά ιδιαίτερη σημασία, στη σχέση των μηχανικών με τους τεχνίτες και τους εργάτες όσον αφορά το παραγόμενο τέχνημα, τη σχέση των πολιτικών και στρατιωτικών μηχανικών, ενώ λόγω Σχολής θα γίνει αναφορά σε θέματα

ιστορίας της ναυπηγικής. Στο μάθημα εμπεριέχεται προφανώς η ιστορία των Ελλήνων μηχανικών, του ΕΜΠ από το 1837 και του ΤΕΕ από το 1923, με βάση τις έρευνες που αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια.

*Διδάσκουσα: Γ. Μαυρογόνατου*

### 8033 Αριθμητική Ανάλυση II

Εισαγωγή στην αριθμητική επίλυση των προβλημάτων Sturm-Liouville & Dirichlet με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων – Φορτισμένη χορδή και φορτισμένη μεμβράνη. Εισαγωγή στους χώρους Hilbert & Sobolev. Ασθενής μορφή, θεωρία Lax-Milgram, Γενική μέθοδος Galerkin, Μεταβολική μορφή. Ελλειπτικά προβλήματα συνοριακών τιμών – Σχεδόν αρμονική εξίσωση. Μέθοδοι των Πεπερασμένων Στοιχείων – Συναρτήσεις τμηματικά γραμμικές και τετραγωνικές, Συναρτήσεις Hermite & Splines, Συναρτήσεις γινόμενα. Εκτιμήσεις σφάλματος. Ροή θερμότητας και ροή ρευστού, Φορτισμένη δοκός και φορτισμένη πλάκα. Παραβολικά και υπερβολικά προβλήματα συνοριακών τιμών. θ-Μέθοδοι. Εξίσωση διάχυσης. Κυματική εξίσωση. Μη γραμμικές εξισώσεις θερμότητας. Εξισώσεις Navier-Stokes.

*Διδάσκων: Β Κοκκίνης*

### 8223 Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις II

**Διαφορικές Εξισώσεις 1ης τάξης:** Η σχεδόν γραμμική εξίσωση, πρόβλημα Cauchy, ύπαρξη, μοναδικότητα, προβλήματα αρχικών τιμών. **Εξίσωση Laplace:** Αρμονικές συναρτήσεις, αρχή μεγίστου, μοναδικότητα λύσεων συνοριακών προβλημάτων Dirichlet – Neumann. **Εισαγωγή στη θεωρία των γενικευμένων συναρτήσεων:** Ορισμός, κατανομές που προέρχονται από ολοκληρώσιμες συναρτήσεις, συνάρτηση Dirac, συνάρτηση Heaviside, γενικευμένες παράγωγοι. **Ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις λύσεων για την εξίσωση Laplace:** Θεμελιώδης λύση για την εξίσωση Laplace, συνάρτηση Green, μέθοδος των ειδώλων για ημιπίεδα και ημιχωρία, δίσκους και σφαίρες. **Η εξίσωση κύματος:** Εισαγωγή στην κυματική διάδοση, επίπεδα και σφαιρικά κύματα, προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών, χαρακτηριστικός κώνος και ενεργειακά θεωρήματα, η μέθοδος των σφαιρικών μέσων και η αρχή Huygens. **Η εξίσωση θερμότητας:** Το πρόβλημα αρχικών τιμών, η αρχή μεγίστου, μοναδικότητα και ομαλοποίηση λύσης, ολοκληρωτική αναπαράσταση λύσης, πρόβλημα αρχικών και συνοριακών τιμών.

*Διδάσκων: Δ. Γκιντίδης*

### 8173 Θεωρία Ελαστικότητας

Στοιχεία Τανυστικού Λογισμού και Λογισμού των Μεταβολών. Ελκυστής και Τανυστής της Τάσεως. Εξισώσεις Ισορροπίας. Τροπές και Στροφές. Εξισώσεις Συμβιβαστού. Καταστατικές Εξισώσεις Ελαστικών Υλικών. Εξισώσεις Πεδίου Ελαστοστατικής. Πρόβλημα Συνοριακών Τιμών. Ενεργειακά Θεωρήματα. Δισδιάστατα και Τριδιάστατα Προβλήματα Ελαστοστατικής.

*Διδάσκων: Χ. Γεωργιάδη, συνδιδασκαλία με ΣΕΜΦΕ*

### 8198 Πειραματική Μηχανική Ναυπηγικών Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων

#### Θεωρητικό μέρος

1. Απόκριση δομικών υλικών σε συνήθεις φορτίσεις (αξονικές, καμπτικές, στρεπτικές) πέραν του ορίου διαρροής.
2. Κριτήρια αστοχίας ολκίμων και ψαθυρών υλικών με έμφαση στις θεωρίες Mises, Tressa, Mohr-Coulomb.
3. Ρεολογική συμπεριφορά υλικών.
4. Κόπωση των υλικών - Απόκριση των υλικών υπό δυναμικές φορτίσεις.
5. Η έννοια της Συγκέντρωσης των Τάσεων (Stress Concentration). Θεωρία Kirsch.
6. Ένταση των τάσεων (Stress Intensity). Κρίσιμος Συντελεστής Εντάσεων των Τάσεων (Fracture Toughness, K<sub>IC</sub>).
7. Γραμμικός Ελαστική Μηχανική των Θραύσεων (Κριτήριο Griffith, Τασικά πεδία περίξ ρωγμών).
8. Ελαστο-πλαστική Μηχανική των Θραύσεων και Μηχανική των Εγκοπών (Notch Mechanics) (COD, J-Integral)
9. Τεχνικές πρόληψης αστοχιών - ΘΕΜΑ: Ανάλυση αστοχίας ναυπηγικού χάλυβα

#### Πειραματικό μέρος

10. Πειραματικός προσδιορισμός του συντελεστή συγκέντρωσης των τάσεων περίξ κυκλικής οπής - Αλληλεπίδραση ασυνεχειών - Αλληλεπίδραση ασυνέχειας και συνόρου.
11. Πειραματικός προσδιορισμός του Κρίσιμου Συντελεστή Εντάσεως των Τάσεων (Fracture Toughness, K<sub>IC</sub>).
12. Πειραματικός προσδιορισμός του Συντελεστή Εντάσεως των Τάσεων (Stress Intensity Factor) - Πεδία παραμορφώσεων περίξ εγκοπών.
13. Καινοτόμες πειραματικές τεχνικές στην Αντοχή των Υλικών και στη Μηχανική των Θραύσεων. Πείραμα διάτμησης με χρήση διατάξεων Ακουστικών Εκπομπών (**Acoustic Emissions**), Ψηφιακής Συσχέτισης Εικόνας (**Digital Image Correlation**) και Μηχανικός Επαγομένων Ηλεκτρικών Ρευμάτων (**Pressure Stimulated Currents**)

*Διδάσκων: Σ. Κουρκουλής*

### 8203 Δίσκοι - Πλάκες - Κελύφη

Γενικά – εξισώσεις ελαστικότητας, Υπόθεση Airy, Μελέτη συνοριακών συνθηκών, Περίπτωση ορθογωνίου δίσκου. Γενικά – μελέτη πλάκας, Εύρεση μέγιστων καμπτικών ροπών, Εύρεση της εξίσωσης της πλάκας. Συνοριακές συνθήκες, Γενική καμπτική θεωρία λεπτών και παχέων κελυφών, Εφαρμογές.

*Διδάσκων: Ε. Θεοτόκογλου*

### 8224 Αναλυτική Μηχανική

Λαγκρανζιανή Μηχανική: Γενικευμένες συντεταγμένες και συνθήκες εξαναγκασμού. Η αρχή d' Alembert. Εξισώσεις Lagrange χωρίς και με τριβή. Νόμοι διατήρησης.

Χαμιλτονιακή Μηχανική: Οι εξισώσεις Hamilton. Οι αγκύλες Poisson. Κανονικοί μετασχηματισμοί. Κανονικές αναλλοίωτες. Συμμετρίες και νόμοι διατήρησης. Η μέθοδος Hamilton – Jacobi.

*Διδάσκων: Ι. Κομίνης*

### **8135 Γενική Χημεία**

Ατομική Θεωρία - Χημικοί Δεσμοί - Χημεία Στερεάς Κατάστασης - Ηλεκτρολυτικά Διαλύματα – Ηλεκτροχημεία - Χημεία Οργανικών Επικαλύψεων - Πολυμερή-Φωτοχημεία και Φωτοηλεκτροχημεία - Πυρηνική Χημεία και Τεχνολογία - Χημεία Νερού - Πόσιμο Νερό Τεχνικές Αφαλάτωσης και Αποσκλήρυνσης Νερού - Ρύπανση Νερού - Θαλάσσια Ρύπανση Αποκατάσταση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος μετά από Ναυτικά Ατυχήματα - Χημεία Ατμόσφαιρας - Ατμοσφαιρική Ρύπανση.

*Διδάσκουσα: Κ. Κόλλια*

### **8054 Ηλεκτρονική**

Μονωτήρες, ημιαγωγοί και μέταλλα. Χαρακτηριστικές διόδων και εφαρμογές. Δίοδοι διασπάσεως, φωτοδιόδοι, δίοδοι εκπομπής φωτός, φωτοβολταϊκό φαινόμενο, ηλιακοί συσσωρευτές. Κυκλώματα διόδων, ανορθωτές. Χαρακτηριστικές τρανζίστορ και εφαρμογές. Το τρανζίστορ ως ενισχυτής και ως δέκτης. Ψηφιακά κυκλώματα, λογικές πύλες. Τελεστικοί ενισχυτές και εφαρμογές.

*Διδάσκων: Ε. Καγιάφας*

### **8096 Επεξεργασία Πληροφοριών**

Εισαγωγή στον προγραμματισμό με βάση τη γλώσσα Pascal. Δομημένος προγραμματισμός.

*Διδάσκων: Γ. Καμπουράκης*

### **8299 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (Python)**

Θέματα τα οποία πραγματεύεται το μάθημα «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό (Γλώσσα Προγραμματισμού Python)» αποτελούν:

εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών με στοιχεία για την ιστορική εξέλιξη των Υπολογιστών,

εισαγωγή στους αλγορίθμους και τον Προγραμματισμό,

αναπαράσταση αλγορίθμων με διαγράμματα ροής, ψευδοκώδικα,

αλγοριθμικές δομές και δομές δεδομένων,

γλώσσες Προγραμματισμού και τεχνικές σχεδίασης προγραμμάτων,

προδιαγραφές, σχεδίαση, κωδικοποίηση, επαλήθευση, τεκμηρίωση και συντήρηση προγραμμάτων.

Επιπροσθέτως στο πλαίσιο των εργαστηριακών ασκήσεων πραγματοποιείται αναλυτική παρουσίαση:

εισαγωγικών στοιχείων για την Python, εγκατάσταση σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα, της ακολουθιακής δομής, της δομής επιλογής, της συνάρτησης range(), και των δομών επανάληψης (for, while) μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων, των δομών δεδομένων (λίστες, πλειάδες, σύνολα, ακολουθίες, λεξικά), των συμβολοσειρών, με περαιτέρω περιγραφή των τελεστών, συναρτήσεων και μεθόδων που σχετίζονται με αυτές, των συναρτήσεων, σύνταξη συναρτήσεων, παράμετροι και μεταβλητές, των βιβλιοθηκών της Python, του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, των αντικειμένων και κλάσεων, των Γραφικών Διεπαφών Χρήστη με την χρήση βιβλιοθηκών της Python.  
*Διδάσκοντες: Α. Μπενάρδος και Π. Τσαγγαράτος*

### **8071 Στοιχεία Δικαίου και Ναυτικού Δικαίου**

Γενική θεώρηση του Δικαίου. Διοικητικό Δίκαιο. Ιδιωτικό Δίκαιο (Γενικές Αρχές, Ενοχικό Δίκαιο, Εμπράγματο Δίκαιο, Αναγκαστική Απαλλοτρίωση). Εμπορικό Δίκαιο. Κοινοτικό Εργατικό Δίκαιο, Εργατικά Ατυχήματα και ευθύνη των μηχανικών. Ευρωπαϊκό Δίκαιο. Στοιχεία Ναυτικού Δικαίου (Πλοίο, κυριότητα στο πλοίο, Ναυτική Πίστη, Ναυτικά Προνόμια, Σύγκρουση πλοίων).  
*Διδάσκουσα: Ε. Τζανίνη*

### **8165 Αριθμητικές Μέθοδοι στην Επιστήμη του Μηχανικού I**

Εισαγωγή στην μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Γενική περιγραφή της μεθόδου. Γενικές παρατηρήσεις, κριτήρια σύγκλισης. Ραβδωτοί φορείς (στοιχεία ράβδων, δοκών). Επίπεδη ελαστικότητα (τριγωνικό, ορθογωνικό στοιχείο). Τρισδιάστατη ελαστικότητα. Σώματα εκ περιστροφής. Στοιχεία μεγαλύτερης τάξης. Ισοπαραμετρικά στοιχεία. Πλάκες. Κελύφη (ειδικά στοιχεία).  
*Διδάσκων: Ε.Ε. Θεοτόκογλου*

### **8027 Φυσική III (Κυματική)**

Απλή αρμονική κίνηση. Αποσβεννόμενες ταλαντώσεις. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Συζευγμένες ταλαντώσεις. Ταλαντώσεις συστημάτων με ένα, δύο ή N βαθμούς ελευθερίας. Η κυματική εξίσωση. Εγκάρσια και διαμήκη κύματα (ακουστικά κύματα σε αέρια, εγκάρσια κύματα σε χορδή, διαμήκη κύματα σε στερεά, υδάτινα κύματα). Οδεύοντα και στάσιμα κύματα. Μέθοδοι Fourier. Διάδοση κυμάτων. Ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση, συμβολή και περίθλαση. Εφαρμογές σε μηχανικά συστήματα. Ήχος. Ακουστική. Νόμοι της οπτικής. Οπτικά όργανα. Laser. Μετρήσεις με οπτικά όργανα.  
*Διδάσκων: Ι. Ράπτης*

**8068 Τεχνολογία Καυσίμων και Λιπαντικών**

Ενεργειακά Ισοζύγια. Κατάταξη Καυσίμων. Αργό Πετρέλαιο: Έρευνα, Παραγωγή, Ιδιότητες. Διυλιστηριακές Διεργασίες Επεξεργασίας Πετρελαίου. Βενζίνη: Παραγωγή, Ιδιότητες, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις. Ντήζελ: Παραγωγή, Ιδιότητες, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις. Μαζούτ: Παραγωγή, Ιδιότητες, Χρήσεις, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις. Καύσιμα Ναυτιλίας: Παραγωγή, Ιδιότητες, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις, Προβλήματα κατά τη Χρήση. Λιπαντικά: Παραγωγή, Ιδιότητες, Κατάταξη, Χρήσεις. Στερεά Καύσιμα. Αέρια Καύσιμα.

*Διδάσκοντες: Φ. Ζαννίκος Δ. Καρώνης*



6.6.11 Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Β**8039 Στοιχεία Μηχανών ΙΙ**

Οδοντωτοί τροχοί και μειωτήρες στροφών. Μετάδοση κίνησης και μεταφορά ισχύος με οδοντωτούς τροχούς. Μετωπικοί τροχοί με ευθεία και ελικοειδή οδόντωση. Κωνικοί οδοντωτοί τροχοί. Ελικοειδείς τροχοί ασυμβάτων αξόνων. Σύστημα ατέρμονα κοχλία-κορώνας. Επικυκλικοί μηχανισμοί και πλανητικά συστήματα. Ικανότης τροχών για μεταφορά ισχύος και έλεγχος αντοχής των οδόντων. Ενδοτικότητα οδόντων, μετατροπές των κατατομών, βέλτιστες οδοντώσεις, κατανομή μεταφερόμενου φορτίου και βλάβες οδοντωτών τροχών. Μετρήσεις σφαλμάτων των οδοντώσεων. Λίπανση, συντήρηση και χαρακτηριστικά των μειωτήρων στροφών. Έδρανα κυλίσεως και ολισθήσεως. Συμπλέκτες τριβής. Εφαρμογές μετάδοσης κίνησης και μεταφοράς ισχύος δια περιστροφής. Εκπόνηση θεμάτων.

Εργαστηριακή εξάσκηση: Μηχανή φωτοελαστικότητας (τάσεις σε τροχό υπό φορτίο). Μέτρηση σφαλμάτων οδοντωτών τροχών. Φθορά, λίπανση, συντήρηση και βιομηχανικό λογισμικό σε εξαρτήματα και μηχανισμούς μετάδοσης κίνησης με οδοντωτούς τροχούς.

*Διδάσκων: Β. Σπιτάς*

**8063 Επιχειρησιακή Έρευνα Ι**

Αντικείμενο και μεθοδολογία. Προβλήματα κατανομής. Γραμμικός προγραμματισμός. Μη γραμμικός προγραμματισμός. Ανάλυση επενδύσεων.

*Διδάσκοντες: Ν. Κηρυττόπουλος, Σ. Πόνης*

**8115 Συστήματα Παραγωγής και Διακίνησης Υλικών**

Επιλογή θέσης εγκατάστασης εργοστασίου. Επιλογή μηχανολογικού εξοπλισμού. Τεχνολογία Ομάδων. Συστήματα δόμησης της παραγωγικής διαδικασίας – χωροταξική διάταξη εργοστασίου. Υπολογισμός επιφανειών τμημάτων. Εκλογή εγγύτητας τμημάτων. Λεπτομερειακή χωροταξία. Αλγόριθμοι χωροταξίας. Ενδοεργοστασιακές μεταφορές. Οικοδομικά στοιχεία βιομηχανικού κτηρίου: κάναβος, οροφή, δάπεδο, χρώματα, ψυχολογία εργασίας. Αποθήκευση: αποθηκευτικά συστήματα, αυτόματες αποθήκες, συστήματα συλλογής, μηχανοργάνωση αποθηκών. Ανάλυση οικονομικών /επιχειρηματικών παραμέτρων σχεδίασης – υλοποίησης εργοστασίου/αποθηκών. Προσδιορισμός κοστών εγκατάστασης και λειτουργίας εργοστασίου. Αναμενόμενες χρηματοροές κατά τη λειτουργία. Τυπολογία Συστημάτων Παραγωγής. Εξισορρόπηση γραμμών παραγωγής. Χωροθέτηση εγκατάστασης παραγωγής χωρίς διακινήσεις μεταξύ των νέων τμημάτων. Χωροθέτηση εγκατάστασης παραγωγής με διακινήσεις μεταξύ των νέων τμημάτων. Σχεδιασμός εγκατάστασης παραγωγής 1: Δομικά στοιχεία, Δομή Ανάλυσης Εργασιών. Σχεδιασμός εγκατάστασης παραγωγής, 2: Προμετρήσεις, Προκοστολόγηση. Σχεδιασμός εγκατάστασης παραγωγής και 3: Επιμετρήσεις, Απολογιστική Κοστολόγηση. Ταξινόμηση Συστημάτων Παραγωγής. Επιλογή θέσης

εγκαταστάσεως (εργοστασίου, κέντρου διανομής, αποθήκης). Χωροταξική διάταξη εργοστασίου. Υπολογισμός επιφανειών τμημάτων. Εκπόνηση μελέτης εγγύτητας για τη χωροταξική τοποθέτηση τμημάτων. Λεπτομερειακή χωροταξία παραγωγής, αποθήκης και γραφείων. Αλγόριθμοι χωροταξίας. Ενδοεργοστασιακές μεταφορές. Οικοδομικά στοιχεία βιομηχανικού κτιρίου. Συστήματα Διακίνησης Υλικών (Materials Handling). Αξιολόγηση και επιλογή μηχανολογικού εξοπλισμού μεταφοράς, διακίνησης και απόθεσης υλικών/προϊόντων εντός της εγκατάστασης. Διαδικασίες εκτέλεσης αποθηκευτικού έργου (παραλαβή, απόθεση, αποθήκευση, συλλογή, συσκευασία, αποστολή). Σύγχρονα συστήματα συλλογής παραγγελιών (picking). Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκευτικού Έργου (Warehouse Management Systems). Ανάλυση οικονομικών/επιχειρηματικών παραμέτρων σχεδίασης – υλοποίησης εργοστασίου/αποθηκών. Προσδιορισμός κόστων εγκατάστασης και λειτουργίας εργοστασίου.

*Διδάσκοντες: Σ. Πόνης, Β. Λεόπουλος*

### **8187 Βασικές Αρχές Ψύξης**

Στοιχειώδης ψυκτικός κύκλος μηχανικής συμπίεσης ατμού. Ψυκτικός κύκλος μηχανικής συμπίεσης ατμού, με υπόψυξη συμπυκνώματος και αναρρόφηση υπέρθερμου ατμού. Ψυκτικός κύκλος πολυβάθμιας μηχανικής συμπίεσης ατμού. Ψυκτικά μέσα. Μέτρηση ψυκτικής ισχύος. Κύκλος Stirling. Στοιχειώδης κύκλος υγροποίησης αέρα. Κύκλος υψηλής, χαμηλής πίεσεως υγροποίησης αέρα. Υγροποίηση αέρα με μερική αποτόνωση. Ελάχιστο έργο για υγροποίηση αερίων. Συμπύεση μέσω δέσμης ρευστού. Σωλήνας δίνης. Θερμοηλεκτρική ψύξη. Ψύξη με απομαγνήτιση. Ψύξη με απορρόφηση. Ψυκτικές διατάξεις με χρήση διαλυμάτων  $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$  και  $\text{H}_2\text{O}/\text{LiBr}$ . Ψυκτικά συστήματα προσροφήσεως και επαναπορροφήσεως. Ψυχομετρία. Αισθητή ψύξη και θέρμανση αέρα.

Ψύξη και αφύγρανση. Αδιαβατική ανάμιξη.

*Διδάσκων: Χ. Τζιβανίδης*

### **8300 Θεωρία Καύσης και Συστήματα Καύσης**

Εισαγωγικές έννοιες, χαρακτηριστικά, ταξινόμηση και φυσικοί μηχανισμοί καύσης. Θερμοχημεία καύσης. Στρωτές και τυρβώδεις φλόγες διάχυσης και προανάμιξης. Μαθηματική θεμελίωση καύσης αερίων καυσίμων. Εξάτμιση-ατμοποίηση-καύση υγρών καυσίμων. Καυστήρες και συμβατικά συστήματα καύσης αερίων και υγρών καυσίμων. Σύγχρονες τεχνολογίες καύσης και θερμοχημικής μετατροπής (π.χ. αεριοποίηση, κυψέλες καύσιμου). Μετρητικά συστήματα. Εκπομπές στο περιβάλλον.

Εργαστήριο: Υποχρεωτικό, βαρύτητα: 30%. Εργασία/-ες: Υποχρεωτικές.

*Διδάσκοντες: Δ. Κολαΐτης, (Δ. Γιαννόπουλος, Γ. Ζαννής, Δ. Κατσουρίνης)*

### **8038 Οργάνωση Παραγωγής και Διοίκηση Επιχειρήσεων**

Εισαγωγή. Οι λειτουργίες της επιχείρησης. Η διοικητική οργάνωση. Οργάνωση της

παραγωγής. Σχεδιασμός για την παραγωγή. Προγραμματισμός και έλεγχος της παραγωγής. Η Λογιστική κόστους. Έλεγχος ποιότητας. Μελέτη εργασίας. Συντήρηση εγκαταστάσεων. Η οργάνωση του εργοστασίου.

*Διδάσκοντες: Ν. Μαρμαράς, Ν. Παναγιώτου*

### **8073 Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής**

Η φύση των συστημάτων παραγωγής-αποθέματος. Γενική θεώρηση συστημάτων παραγωγής. Η πρόγνωση ζήτησης. Συνοπτικός προγραμματισμός. Προγραμματισμός γραμμών παραγωγής. Διαχείριση και έλεγχος αποθεμάτων.

*Διδάσκων: Ν. Παναγιώτου*

### **8091 Θερμικοί Σταθμοί Μετατροπής Ενέργειας**

Κάλυψη παγκοσμίων αναγκών σε ενέργεια. Γενική περιγραφή θερμικών συστημάτων μετατροπής ενέργειας. Καταστατικά μεγέθη νερού-ατμού. Προκαταρκτικές γνώσεις, Ιστορική εξέλιξη κατασκευής Ατμοπαραγωγών, Κριτήρια διαστασιολόγησης συγχρόνων ατμοπαραγωγών, Ταξινόμηση σύγχρονων Ατμοπαραγωγών, Κυκλοφορία εργαζόμενου μέσου (φυσική, τεχνητή κυκλοφορία, εξαναγκασμένη ροή), Ποιότητα τροφοδοτικού νερού, Αντλίες, Ανεμιστήρες. Θερμοδυναμικοί κύκλοι Ατμοηλεκτρικών σταθμών (ΑΗΣ) – Βαθμός απόδοσης κύκλου Clausius Rankine, Ειδική κατανάλωση θερμότητας, Δυνατότητες αύξησης του βαθμού απόδοσης, Υπολογισμοί θερμικών κυκλωμάτων, Συμπύκνωση, Νερό ψύξης. Ροή ενέργειας στον Ατμοπαραγωγό, Απώλειες, Μικτός-καθαρός βαθμός απόδοσης ατμοπαραγωγού, Ιδιοκατανάλωση. Φυσικοχημική σύσταση και ιδιότητες ορυκτών και ανανεώσιμων καυσίμων. Στοιχειομετρική καύση. Λόγος αέρα. Υπολογισμοί Καύσης. Ταυτόχρονη καύση περισσότερων καυσίμων. Εξέλιξη των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, Ατμοηλεκτρικοί Σταθμοί Συνδυασμένου κύκλου, Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί με ανανεώσιμα καύσιμα, υβριδικοί θερμικοί σταθμοί με διάφορες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Οικονομικά στοιχεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού-θερμότητας. Εκπομπές καυσαερίων και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Εισαγωγή στην αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλης κλίμακας.

*Διδάσκοντες: Σ. Καρέλλας, Ε. Κακαράς*

### **8182 Κλιματισμός**

Συνθήκες ανέσεως. Ψυχομετρία (θερμοδυναμικές ιδιότητες υγρού αέρα, παράμετροι υγρασίας, ψυχομετρικοί χάρτες, τυπικές διεργασίες στον κλιματισμό). Αεραγωγοί (απώλειες τριβής, δυναμικές απώλειες, μέθοδοι σχεδιασμού αεραγωγών). Κλιματολογικά δεδομένα. Ηλιακά φορτία. Φορτία κλιματισμού (θερμικό κέρδος, ψυκτικό φορτίο, ρυθμός απομάκρυνσης θερμότητας, μέθοδος υπολογισμού φορτίων κατά ASHRAE, φορτία τοίχων - υαλοπινάκων - φωτισμού - ατόμων - συσκευών - ανανέωσης και διείσδυσης αέρος, μέθοδος συνάρτησης μεταφοράς). Συστήματα κλιματισμού: άμεσα, νερού (fan-coil units), αέρος (μεταβλητής παροχής ή θερμοκρασίας, διπλού αγωγού, πολυζωνικά), νερού - αέρος

(μονάδα επαγωγής), συστήματα με αντλία θερμότητας. Εφαρμογές (σχεδιασμός εγκαταστάσεων). Θέματα εξαμήνου. Εργαστήριο.

*Διδάσκων: Χ. Τζιβανίδης*

### **8190 Θερμική Ακτινοβολία και Εφαρμογές**

Φύση της θερμικής ακτινοβολίας - Βασικές αρχές θερμικής ακτινοβολίας - Ακτινοβολία μέλανος σώματος - Νόμος μετατοπίσεων Wien - Νόμος Stefan-Boltzmann - Ακτινοβολία πραγματικών σωμάτων - Νόμος του Kirchhoff - Συναλλαγή θερμικής ακτινοβολίας μεταξύ δυο ή περισσοτέρων επιφανειών - Ηλεκτρικό ανάλογο - Γωνιακοί παράγοντες - Ειδικές Περιπτώσεις Μεταφοράς Με Ακτινοβολία - Ακτινοβολία αερίων - Υπέρυθρη θερμογραφία.

*Διδάσκοντες: Μ. Φούντη, Δ. Χουντάλας*

### **8192 Εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική**

Μακροσκοπική διατύπωση νόμων διατήρησης. Θεωρία αεροτομών. Γραμμικές πτερυγώσεις. Φυσητήρες – Καμπύλες λειτουργίας. Σε σειρά και παράλληλη λειτουργία φυσητήρων. Ροή σε σωλήνες και στοιχεία σωληνώσεων. Γραμμικές και εντοπισμένες απώλειες. Καμπύλες Fanno και Rayleigh. Σχεδίαση σωληνογραμμών. Συνεργασία φυσητήρων και σωληνώσεων. Ροή σε δίκτυα σωληνώσεων – Μέθοδοι επίλυσης. Δίκτυα υγρών (ύδρευσης, πυρόσβεσης), Δίκτυα αερίων (ασυμπίεστων, συμπιεστών, φυσικού αερίου). Εγκαταστάσεις φυσικού αερίου. Μη μόνιμα φαινόμενα σε σωληνώσεις – Υδραυλικό πλήγμα. Σπηλαιώση σε στοιχεία σωληνώσεων. Εφαρμογές της ρευστομηχανικής σε βιομηχανικές διεργασίες – νέες τεχνολογίες: Δέσμες υγρών, χύτευση θερμοπλαστικών, θερμική επικάλυψη, υδροκοπή, υδροδυναμική λίπανση, μικρορευστομηχανική. Εξωτερικές ροές: Αλληλεπίδραση κατασκευών με αέρα (Ροή γύρω από κτίρια, αυτοκίνητα, κεραίες – ταλαντώσεις σωμάτων, αεροδυναμικός θόρυβος, φυσικός αερισμός). Αερισμός οδικών σηράγγων.

*Διδάσκοντες: Δ. Μαθιουλάκης, Β. Ριζιώτης*

### **8231 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων**

Εισαγωγή στα σύγχρονα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων. Αναλυτική Επιχειρήσεων και Δεδομένων (business and data analytics). Εργαστηριακές ασκήσεις (εφαρμογές σε μελέτες περιπτώσεων) με τη βοήθεια Η/Υ και χρήση λογισμικού επεξεργασίας λογιστικών φύλλων για την υποστήριξη επιχειρηματικών αποφάσεων. Το μάθημα πραγματεύεται προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού, προβλήματα ακέραιου προγραμματισμού, προβλήματα αναζήτησης στόχου, προβλήματα οικονομοτεχνικής ανάλυσης επενδύσεων, προβλήματα διοίκησης αποθηκών και δικτύου εφοδιαστικής, προσομοίωση, ευρετικές μεθόδους (Heuristics), έμπειρα συστήματα (Expert Systems), προβλήματα δικτυωτής ανάλυσης και έργων, συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Decision Support Systems), ανάλυση αποφάσεων, ανάλυση δικτύων διανομής προϊόντων.

*Διδάσκων: Σ. Πόνης, Κ. Κηρυτόπουλος*

## 6.6.12 Περιγραφή Μαθημάτων Ομάδας Γ

**8221 Πρακτική Άσκηση**

Πρακτική άσκηση των φοιτητών με προσωπική εργασία επί έξι (6) τουλάχιστον εβδομάδες σε μεγάλα ναυπηγεία ή ναυπηγο-επισκευαστικές μονάδες, νηογνώμονες ή επί πλοίου. Οι φοιτητές που εγγράφονται στο μάθημα, καλούνται να επικοινωνήσουν με τον συντονιστή του μαθήματος για να προγραμματισθεί η αποστολή τους σε πλοίο ή επιχείρηση.

*Διδάσκοντες: Γ. Ζαραφωνίτης (συντονιστής), Ν. Βεντικός και μέλη ΔΕΠ της Σχολής*

**8251 Εισαγωγή στα Μη-Γραμμικά Συστήματα και Εφαρμογές στη Ναυπηγική**

Μετάβαση απ' την απλότητα του γραμμικού στην πολυπλοκότητα του μη γραμμικού. Μόνιμη και μεταβατική συμπεριφορά, ανάλυση στο πεδίο φάσης, στάσιμα σημεία και περιοδικές τροχιές, συνύπαρξη πολλαπλών λύσεων, έλεγχος ευστάθειας. Η έννοια του ελκυστή (attractor) και του πεδίου ελκυσμού (basin of attraction). Ροές στο πεδίο φάσης. Παραδείγματα και σύνδεση με το φυσικό κόσμο. Αριθμητική ανάλυση στάσιμων σημείων και έλεγχος ευστάθειας. Απεικονίσεις Poincare λύσεων Floquet. Αναλυτικές μέθοδοι με βάση θεωρία διαταραχών. Χρησιμότητα και περιορισμοί χρήσης τους σε έντονα μη γραμμικά συστήματα. Εξέλιξη δυναμικού συστήματος λόγω μεταβολής παραμέτρων. Η έννοια της διακλάδωσης (bifurcation) τοπικού χαρακτήρα και ποιοτική περιγραφή των στοιχειωδών μορφών διακλαδώσεων. Εφαρμογές στις κινήσεις πλοίων, σε κατασκευές και σε ναυτικές μηχανές. Οι έννοιες της συνδιάστασης και της «δομικής ευστάθειας» συστήματος. Καθολικές διακλαδώσεις και η σημασία τους για την ασφάλεια μηχανικών συστημάτων. Αναγωγή πολύπλοκων συστημάτων σε απλούστερη μορφή. Η έννοια του χάους στη μη γραμμική δυναμική και απλά παραδείγματα. Παράξενοι ελκυστές, ευαισθησία σε αρχικές συνθήκες και απώλεια προβλεψιμότητας. Τρόποι μετάβασης σε χαοτική συμπεριφορά. Κλασματική (fractal) διάσταση και αυτο-ομοιότητα (self-similarity). Το μάθημα περιλαμβάνει την εκπόνηση προαιρετικής εργασίας (Διερεύνηση μη γραμμικής συμπεριφοράς με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού) σε κατάλληλο υπολογιστικό περιβάλλον.

*Διδάσκοντες: Κ. Σπύρου, Ι. Γεωργίου*

**8279 Περιβάλλον και Ανάπτυξη**

Διατμηματικό μάθημα που ασχολείται με τη διαχείριση περιβαλλοντολογικών προβλημάτων που ανακύπτουν από τις δραστηριότητες του μηχανικού.

*Διδάσκοντες: Μέλη ΔΕΠ Σχολών του Ιδρύματος. Εκπρόσωπος Σχολής: Ν. Βεντικός*

**8291 Προγραμματισμός σε C/C++ και Εφαρμογές στη Ναυπηγική και Ναυτική Μηχανολογία**

Γλώσσα C:

Ιστορική αναδρομή. Αλφάβητο. Δεσμευμένες λέξεις και σύμβολα. Αριθμητικοί και σχεσιακοί τελεστές. Έλεγχος ροής (if else, switch case, while, do while, for loops). Δείκτες (pointers). Μεταγλώττιση, δημιουργία εκτελέσιμου. Δημιουργία εφαρμογών στην πλατφόρμα Arduino. Εφαρμογές λήψης και επεξεργασίας δεδομένων.

Γλώσσα C++:

Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη γλώσσα C++. Δομές, κλάσεις, μέθοδοι. Διανύσματα, Πίνακες. Namespaces. Ανάγνωση και δημιουργία αρχείων. Εισαγωγή στη σχεδίαση γραφικού περιβάλλοντος (GUI). Χρήση βιβλιοθηκών ανοικτού κώδικα.

Εκπόνηση υποχρεωτικής εργασίας σχετικής με τη Ναυπηγική και Ναυτική Μηχανολογία.

Βιβλίο: Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ C++, BJARNE STROUSTRUP

Διδάσκοντες: Γ. Παπαλάμπρου, Χ. Παπαδόπουλος, Α. Γκίνης

**8156 Εφαρμοσμένη Συναρτησιακή Ανάλυση (με Παραδείγματα σε Προβλήματα Μηχανικού)**

Η σημασία της συναρτησιακής ανάλυσης σε προβλήματα μηχανικού. Γενίκευση των εννοιών της απόστασης και της σύγκλισης. Μετρικοί χώροι, πληρότητα, πλήρωση. Παραδείγματα. Θεώρημα σταθερού σημείου και εφαρμογές στην επίλυση συναρτησιακών (διαφορικών, ολοκληρωτικών κ.α.) εξισώσεων. Γραμμικότητα. Χώροι Banach και Hilbert. Έννοια και σημασία της βάσης. Θεμελιώδη θεωρήματα. Τελεστές σε χώρους Hilbert και Banach. Συμπαγείς τελεστές. Αυτοσυζυγείς τελεστές. Φασματική ανάλυση τελεστών. Εφαρμογή σε προβλήματα Sturm-Liouville. Αναπτύγματα σε ιδιοσυναρτήσεις. Παραδείγματα. Ειδικές βάσεις σε χώρους συναρτήσεων. Μη-ορθογώνιες βάσεις που προκύπτουν σε προβλήματα ελεύθερης επιφάνειας. Διαφορικός λογισμός σε χώρους Banach (διαφορίση κατά Volterra, Gateaux και Frechet). Διαφορίση μη-γραμμικών συναρτησιακών και τελεστών. Η μέθοδος Newton-Raphson για διαφορίσιμους τελεστές. Παραδείγματα. Εφαρμογές στο λογισμό των μεταβολών. Μεταβολικές αρχές (variational principles) για φυσικά προβλήματα. Οι μαθηματικές βάσεις της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων.

Διδάσκων: Γ. Αθανασούλης (συνδιδασκαλία με αντίστοιχο μεταπτυχιακό μάθημα)

### 6.7 Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου

Στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των προπτυχιακών σπουδών, στο 7ο και 8ο κανονικό εξάμηνο περιλαμβάνονται τα υποχρεωτικά μαθήματα Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου Ι και ΙΙ. Η εκπόνηση του Θέματος Μελέτης και Σχεδίασης αποσκοπεί στην ανάπτυξη των απαραίτητων μεθοδολογικών και κριτικών ικανοτήτων του τελειόφοιτου Ναυπηγού Μηχανικού ως προς την αντιμετώπιση θεμάτων μελέτης και σχεδίασης πλοίων ή πλωτών μέσων γενικότερα.

Το Θέμα Μελέτης και Σχεδίασης Πλοίου αποτελεί μια εκτεταμένη και συνθετική εργασία που εκπονούν οι φοιτητές ατομικά ή σε ομάδες των δύο. Με βάση τις υποθετικές απαιτήσεις ενός ενδεχόμενου πλοιοκτήτη και τους εθνικούς/διεθνείς κανονισμούς ασφάλειας (κατασκευή και λειτουργία), ζητείται να εκπονηθεί η προμελέτη ενός επιλεγμένου τύπου πλοίου, που περιλαμβάνει τις ακόλουθες μελέτες και σχέδια: Επιλογή κυρίων διαστάσεων και συντελεστών μορφής. Προκαταρκτική προσέγγιση ισχύος πρόωσης και επιλογή προωστήριου εγκατάστασης. Προϋπολογισμός βάρους πλήρως εξοπλισμένου αλλά άφορτου πλοίου. Προκαταρκτικός έλεγχος κανονισμών ασφαλείας με έμφαση στην ευστάθεια. Προϋπολογισμός μεταφορικής ικανότητας και έλεγχος κανονισμού γραμμής φόρτωσης. Ανάπτυξη σχεδίου ναυπηγικών γραμμών και σχεδίου χωρητικότητας. Υπολογισμοί υδροστατικής και ευστάθειας, χάραξη υδροστατικού διαγράμματος, καμπυλών ευστάθειας και κατακλυσίμων μηκών. Εφαρμογή κανονισμού καταμέτρησης. Καταστάσεις φόρτωσης. Μελέτη άθικτης ευστάθειας. Υπολογισμός αντίστασης, επιλογή και σχεδίαση έλικας και πηδαλίου. Υπολογισμοί στοιχείων αντοχής Μέσης Τομής με βάση τους κανονισμούς του προδιαγραφόμενου Νηογνώμονα και ανάπτυξη κατασκευαστικού σχεδίου Μέσης Τομής. Σχεδίαση διαγραμμάτων διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής, οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης και υπολογισμός ελάχιστου απαιτούμενου ναύλου.

Το θέμα εκπονείται, ως προς τους υπολογισμούς, με την βοήθεια προγραμμάτων Η/Υ που η Σχολή διαθέτει προς χρήση στους φοιτητές. Η βαθμολόγηση του θέματος γίνεται από ομάδα μελών ΔΕΠ της Σχολής που εκπροσωπούν τις επιστημονικές περιοχές, με συντονιστή τον εκπρόσωπο της Περιοχής Μελέτης Πλοίου.

## 6.8 Διπλωματική Εργασία

Για την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας διατίθεται κανονικά το 10ο εξάμηνο σπουδών. Συνήθως όμως οι φοιτητές έρχονται νωρίτερα σε επαφή με διάφορα μέλη ΔΕΠ, ώστε έγκαιρα να αποφασίσουν την περιοχή στην οποία θα εκπονήσουν τη Διπλωματική τους Εργασία και να προετοιμασθούν κατάλληλα γι' αυτήν.

Κάθε φοιτητής υποχρεούται να εκπονήσει αυτόνομη Διπλωματική Εργασία, η οποία αντιστοιχεί σε 30 πιστωτικές μονάδες. Η Διπλωματική Εργασία εκπονείται σε Τομέα και γνωστικό αντικείμενο της επιλογής του, εντός ή στην ευρύτερη περιοχή του Τομέα, υπό την εποπτεία μέλους Δ.Ε.Π. του Τομέα που διδάσκει το συγγενέστερο μάθημα. Το τυπικό μέρος της επιλογής του Τομέα και του θέματος γίνεται έπειτα από αίτηση του φοιτητή προς τη Γραμματεία της Σχολής, σύμφωνα με το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο της Σχολής. Επί της ουσίας, ο καθορισμός του θέματος και η συνακόλουθη επιλογή Τομέα γίνεται:

1. Με επιλογή από τον φοιτητή μέσα από κατάλογο συγκεκριμένων θεμάτων, που ανακοινώνει το κάθε μέλος Δ.Ε.Π. στην αρχή του κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου.
2. Με απ' ευθείας συνεννόηση φοιτητή – μέλους Δ.Ε.Π.
3. Με πρόταση του φοιτητή, εφόσον γίνει δεκτή από το μέλος Δ.Ε.Π.
4. Με αίτηση του φοιτητή προς τη Σχολή.

Ο Τομέας εγκρίνει το θέμα της Διπλωματικής Εργασίας, ορίζει τον επιβλέποντα και τα άλλα δύο μέλη της Επιτροπής και ενημερώνει γραπτώς τη Γραμματεία της Σχολής, προκειμένου να προωθηθούν οι αιτήσεις στη Γ.Σ. της Σχολής για την τελική έγκριση και κατανομή των Διπλωματικών Εργασιών. Τονίζεται ότι σύμφωνα με αποφάσεις της Γ.Σ. της Σχολής, ο αριθμός Διπλωματικών Εργασιών που εγκρίνονται για εκπόνηση σε Τομέα και Επιβλέποντα εκτός Σχολής δεν μπορεί να υπερβαίνει τις τρεις ανά περίοδο υποβολής αιτήσεων, ενώ στην Τριμελή Επιτροπή θα πρέπει να συμμετέχει απαραίτητως μέλος Δ.Ε.Π. της Σχολής.

Υπάρχουν δύο περίοδοι υποβολής αιτήσεων σε κάθε ακαδημαϊκό έτος, οι οποίες ανακοινώνονται έγκαιρα από τη Γραμματεία της Σχολής. Δεν είναι δυνατή η τυπική ανάθεση θέματος Διπλωματικής Εργασίας σε φοιτητή που οφείλει περισσότερα από τα μαθήματα του 9ου εξαμήνου ή ίσο αριθμό μαθημάτων άλλων εξαμήνων συν άλλα τρία μαθήματα.

Όταν ο επιβλέπων ή οι επιβλέποντες κρίνουν ότι η επεξεργασία του θέματος έχει ολοκληρωθεί, δίνουν την άδεια για τη συγγραφή και αναπαραγωγή της Εργασίας, η οποία πρέπει να παραδοθεί έτοιμη τουλάχιστον μία εβδομάδα πριν από την εξέτασή της. Ο φοιτητής καταθέτει στη Σχολή τρία (3) αντίγραφα της Διπλωματικής του Εργασίας, τα οποία μεταβιβάζονται με ευθύνη του επιβλέποντα στους εξεταστές.

Η εξέταση είναι προφορική και πραγματοποιείται κάθε χρόνο αμέσως μετά τις εξεταστικές περιόδους του Φεβρουαρίου, Ιουνίου ή Σεπτεμβρίου, όπως ορίζεται χρονικά από το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο του ΕΜΠ. Η επιτροπή εξέτασης είναι τριμελής και αποτελείται από τον επιβλέποντα και δύο (2) ακόμα μέλη ΔΕΠ που έχουν συγγένεια με το αντικείμενο



της Εργασίας. Προκειμένου να έχει δικαίωμα εξέτασης, ο φοιτητής πρέπει να έχει επιτύχει σε όλα τα μαθήματα, που προβλέπονται από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την απόκτηση του διπλώματος.

Η παρουσίαση της Διπλωματικής Εργασίας και η κρίση του φοιτητή γίνεται ενώπιον της επιτροπής με ελεύθερη την παρουσία κάθε ενδιαφερομένου, και διαρκεί συνολικά τριάντα (30) λεπτά. Για τον βαθμό της Διπλωματικής Εργασίας συνεκτιμώνται η ποιότητά της, οι γνώσεις του φοιτητή και ο τρόπος παρουσίασης, η δε βαθμολόγησή της από τα μέλη της επιτροπής πραγματοποιείται συμπληρώνοντας τον ακόλουθο Πίνακα:



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΕΝΤΥΠΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Όνοματεπώνυμο φοιτητή: .....

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: .....

| ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ   | Βαθμός <sup>1</sup> | Συντελεστής | Αποτέλεσμα |
|---|---------------------|-------------|------------|
| <b>A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b><br>Δομή και εμφάνιση κειμένου, σαφήνεια στόχων, πληρότητα βιβλιογραφικής ανασκόπησης.   |                     | 0,20        |            |
| <b>B. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ</b><br>Πληρότητα, βάθος και σαφήνεια θεωρητικού μέρους.<br>Ανάπτυξη μεθοδολογίας, πρωτοτυπία, σύνθεση υπολογιστικών μεθόδων, ανάπτυξη αλγορίθμων, ανάπτυξη λογισμικού, σχεδιασμός πειραματικών δοκιμών, συμμετοχή στην προετοιμασία και διεξαγωγή πειραματικών δοκιμών.<br>Ανάλυση/επεξεργασία/αξιολόγηση και παρουσίαση αποτελεσμάτων, προτάσεις. |                     | 0,40        |            |
| <b>Γ. ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ</b><br>Σχεδιασμός παρουσίασης, πληρότητα, σαφήνεια, ευχέρεια.   |                     | 0,20        |            |
| <b>Δ. ΓΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b><br>Συνέπεια, εργατικότητα, συνεργασία με επιβλέποντα και λοιπά μέλη ομάδας/εργαστηρίου, δημοσιεύσιμο αποτέλεσμα, πρωτοβουλία, ανεξαρτησία.<br>(με βάση πρόταση του επιβλέποντος)  |                     | 0,20        |            |
| <b>ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗ<sup>2</sup></b>  |                     |             |            |

|  |            |  |   |
|--|------------|--|---|
| <b>ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ</b><br>(ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ<br>-ΙΑΙΟΤΗΤΑ - ΣΧΟΛΗ) | (ΥΠΟΓΡΑΦΗ) | <b>ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ</b><br><input type="checkbox"/> | <b>ΆΛΛΟ ΜΕΛΟΣ</b><br><b>ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ</b><br><input type="checkbox"/> |
|--|------------|--|---|

Ο τελικός βαθμός της διπλωματικής εργασίας προκύπτει από τον μέσο όρο της επί μέρους βαθμολογίας των τριών εξεταστών, προς το πλησιέστερο 0,5 της 10βάθμιας κλίμακας.

Το συμπληρωμένο έντυπο φυλάσσεται στη Γραμματεία του Τομέα στον οποίο ανήκει ο επιβλέπων.

<sup>1</sup> Συμπληρώνεται από κάθε μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής χωριστά, σε κλίμακα από 0=10 με διαβάθμιση 0,5, με ευθύνη του επιβλέποντα.

<sup>2</sup> Άθροισμα επί μέρους βαθμολογιών της τελευταίας στήλης.

Η επιτυχής συμπλήρωση του όλου κύκλου σπουδών πιστοποιείται με το Δίπλωμα, ο βαθμός του οποίου προκύπτει από το μέσο όρο όλων των μαθημάτων και τον βαθμό της Διπλωματικής Εργασίας, με συντελεστές τέσσερα (4) και ένα (1) αντίστοιχα.

## 7 ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

### 7.1 Το ΔΠΜΣ στη Ναυτική και Θαλάσσια Τεχνολογία

Σκοπός του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) στη ΝΑΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ είναι:

- Η εξειδίκευση μηχανικών και επιστημόνων θετικής κατεύθυνσης στις μεθόδους και τεχνικές της ολοκληρωμένης διεπιστημονικής προσέγγισης, συνεργασίας και έρευνας, καθώς και η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του Ελληνικού επιστημονικού δυναμικού στο επιστημονικό πεδίο της Ναυτικής και Θαλάσσιας Τεχνολογίας, έτσι ώστε να διαμορφωθούν στελέχη με εξειδικευμένες γνώσεις, ικανά να καλύψουν με επάρκεια τις αυξανόμενες ανάγκες των ιδιωτικών και δημόσιων επιχειρήσεων, οργανισμών και υπηρεσιών της χώρας ή και άλλων χωρών, στα πολυδιάστατα θέματα της Ναυτικής και Θαλάσσιας Τεχνολογίας που είναι ζωτικής σημασίας για την Ελλάδα στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού και γενικότερα του παγκόσμιου χώρου.
- Η σε βάθος κατάρτιση και ανάπτυξη ερευνητικών ικανοτήτων μηχανικών και άλλων επιστημόνων, ώστε να καθίστανται ικανοί για παραγωγή νέας γνώσης.
- Η αποτελεσματικότερη αλληλεπίδραση επιστήμης και τεχνολογίας με στόχο την ισόρροπη εκπαίδευση νέων επιστημόνων.

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΝΑΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ οργανώνεται από :

τη Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ

τη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ

τη Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ

τη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ

τη Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του ΕΜΠ

το Τμήμα Φυσικής του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ)

με τη διοικητική υποστήριξη της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ.

#### 7.1.1 Δικαίωμα εγγραφής

Στο ΔΠΜΣ γίνονται δεκτοί, μετά από ανοικτή προκήρυξη και επιλογή, διπλωματούχοι Μηχανικοί του ΕΜΠ ή ομοταγών ισότιμων και αναγνωρισμένων Τμημάτων άλλων ΑΕΙ της χώρας ή της αλλοδαπής. Επίσης γίνονται δεκτοί και πτυχιούχοι ισότιμων και αναγνωρισμένων συναφών Τμημάτων ΑΕΙ της χώρας ή της αλλοδαπής κυρίως θετικής ή τεχνολογικής κατεύθυνσης, σε ποσοστό το οποίο θα αποφασίζεται κάθε χρόνο από την Ειδική Διατμηματική Επιτροπή (ΕΔΕ) του ΔΠΜΣ. Τέλος, γίνονται επίσης δεκτές προς εξέταση και αιτήσεις υποψηφιότητας κατόχων τίτλων σπουδών, ως ο νόμος ορίζει.

### 7.1.2 Κριτήρια Επιλογής

Η επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών γίνεται με συνεκτίμηση των κριτηρίων και προϋποθέσεων της παρ. 2α του άρθρου 12 του Ν. 2083/92. Ειδικότερα, οι Έλληνες υποψήφιοι θα πρέπει να γνωρίζουν αποδεδειγμένα μία ξένη γλώσσα, οι δε αλλοδαποί επαρκώς την ελληνική γλώσσα. Για την επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών συνεκτιμώνται τα εξής κυρίως κριτήρια:

α) Γενικός βαθμός πτυχίου, β) η βαθμολογία στα προπτυχιακά μαθήματα τα σχετικά με το ΔΠΜΣ, γ) η σειρά του βαθμού του πτυχίου σε σχέση με τους βαθμούς των υπολοίπων αποφοίτων στο ίδιο Τμήμα και Ακαδημαϊκό έτος, δ) η επίδοση στη διπλωματική εργασία, όπου προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο, ε) η τυχόν ερευνητική δραστηριότητα του υποψηφίου και τις πιθανές δημοσιεύσεις

Πέραν αυτών λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα :

α) Τυχόν τεχνολογική δραστηριότητα του υποψηφίου, β) γνώσεις πληροφορικής, γ) συστατικές επιστολές ή, εφόσον ο υποψήφιος είναι υπάλληλος, ανάγκες και προοπτικές του φορέα από τον οποίο προέρχεται.

### 7.1.3 Διάρκεια σπουδών

Για την ολοκλήρωση του ΔΠΜΣ απαιτείται η παρακολούθηση και η επιτυχής εξέταση σε δώδεκα (12) μαθήματα καθώς και η εκπόνηση και επιτυχής εξέταση σε μεταπτυχιακή εργασία. Τα εννέα (9) τουλάχιστον από τα δώδεκα μαθήματα είναι υποχρεωτικά και τα τρία (3) το πολύ κατ' επιλογή υποχρεωτικά. Από τα υποχρεωτικά μαθήματα, τέσσερα (4) το πολύ ανήκουν στα μαθήματα βάσης και πέντε (5) τουλάχιστον στα μαθήματα της ροής που ακολουθεί ο μεταπτυχιακός φοιτητής. Η κανονική διάρκεια σπουδών υποδιαιρείται σε τρία εξάμηνα, εκ των οποίων τα δύο πρώτα αφιερώνονται στην παρακολούθηση των υποχρεωτικών και μέρους ή όλων των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων βάσης και ροής που ακολουθεί ο μεταπτυχιακός φοιτητής και το τρίτο στη παρακολούθηση των ενδεχόμενων υπολειπόμενων κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων και την εκπόνηση της μεταπτυχιακής του εργασίας.

### 7.1.4 Απονεμόμενοι μεταπτυχιακοί τίτλοι

- (α) Το ΠΜΣ απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Εξειδίκευσης (ΜΔΕ) στο επιστημονικό πεδίο «Ναυτικής και Θαλάσσιας Τεχνολογίας» μετά από επιτυχή περάτωση του σχετικού κύκλου σπουδών.
- (β) Παρέχει τη δυνατότητα στους μεταπτυχιακούς φοιτητές (ΜΦ) μετά τη λήψη του ΜΔΕ, εφ' όσον το επιθυμούν, να συνεχίσουν τις σπουδές τους για απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος (ΔΔ) σε ένα από τα συνεργαζόμενα Πανεπιστημιακά Τμήματα.

## 7.2 Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής

### 7.2.1 Διαδικασία Επιλογής

Η Σχολή Ναυπηγών Μηχ/γων Μηχ/κών παρέχει τη δυνατότητα εκπόνησης Διδακτορικής Διατριβής στις Επιστημονικές Περιοχές της Ναυπηγικής, της Ναυτικής Μηχανολογίας, των Θαλάσσιων Μεταφορών και της Θαλάσσιας Επιστήμης και Τεχνολογίας. Ως Υποψήφιοι Διδάκτορες γίνονται δεκτοί απόφοιτοι της Σχολής Ναυπηγών του ΕΜΠ, λοιπών Πολυτεχνικών Σχολών και Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της Ελλάδας και του εξωτερικού (νόμιμα αναγνωρισμένες ως ισότιμες των Ελληνικών ΑΕΙ με πτυχίο επιπέδου Master of Science ή Master of Engineering), θετικής κυρίως κατεύθυνσης. Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση προς τη Γενική Συνέλευση της Σχολής η οποία ορίζει επιτροπή τριών μελών ΔΕΠ για την αξιολόγηση του υποψηφίου. Λαμβάνοντας υπόψη την εισηγητική έκθεση της ανωτέρω επιτροπής, η ΓΣ αποφασίζει για την αποδοχή ή μη του αιτούντος. Εφ' όσον ο αιτών γίνει αποδεκτός ως Υποψήφιος Διδάκτωρ, η ΓΣ ορίζει τριμελή συμβουλευτική επιτροπή του ΥΔ αποτελούμενη από μέλη ΔΕΠ, εκ των οποίων το ένα τουλάχιστον θα προέρχεται από τη Σχολή, η οποία σε συνεννόηση με τον υποψήφιο προτείνει στη ΓΣ το Θέμα της Διατριβής.

### 7.2.2 Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής

Η εκπόνηση της Διδακτορικής Διατριβής διαρκεί τουλάχιστον 3 έτη. Κατά το διάστημα αυτό ο Υποψήφιος εργάζεται υπό την επίβλεψη της τριμελούς επιτροπής, ενώ παράλληλα προσφέρει επικουρικό εκπαιδευτικό έργο, συμμετέχοντας στην επίβλεψη διπλωματικών εργασιών ή εργαστηριακών ασκήσεων των προπτυχιακών φοιτητών. Κατά τα δύο πρώτα έτη της εργασίας του ο Υ.Δ. υποχρεούται να παρακολουθήσει επιτυχώς 5 μεταπτυχιακά μαθήματα που ορίζονται από την ΓΣ της Σχολής, ύστερα από εισήγηση της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής. Πριν την ολοκλήρωση της Διατριβής του ο ΥΔ έχει την υποχρέωση διετούς τουλάχιστον συνεχούς παρουσίας στη Σχολή. Για τους ΥΔ που έχουν παρακολουθήσει επιτυχώς το ΔΠΜΣ στη Ναυτική και Θαλάσσια Τεχνολογία, η ΓΣ μπορεί να χορηγήσει απαλλαγή από την υποχρέωση παρακολούθησης μεταπτυχιακών μαθημάτων και την υποχρέωση διετούς συνεχούς παρουσίας στη Σχολή.

Για τους Υποψήφιους Διδάκτορες της Σχολής υπάρχει η δυνατότητα παροχής υποτροφίας από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ), τον Ειδικό Λογαριασμό της Επιτροπής Ερευνών του ΕΜΠ και άλλους φορείς.

### 7.2.3 Εξέταση Διδακτορικής Διατριβής

Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας του, ο υποψήφιος υποβάλλει την Διατριβή του στη συμβουλευτική επιτροπή, προκειμένου να δοθεί η τελική έγκριση της εκτύπωσής της. Εν συνεχεία η ΓΣ ορίζει επταμελή εξεταστική επιτροπή, ενώπιον της οποίας ο υποψήφιος παρουσιάζει και υποστηρίζει την εργασία του σε ανοικτή συνεδρίαση. Η επταμελής επιτροπή αξιολογεί την εργασία ως προς την ορθότητα, πληρότητα και πρωτοτυπία της και, σε περίπτωση θετικής κρίσης, η ΓΣ σε επόμενη συνεδρίασή της, παρουσία μέλους των

Πρυτανικών Αρχών, προχωρεί στην αναγόρευση και ορκωμοσία του νέου Διδάκτορα της Σχολής.