ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΣΕΜΦΕ



# Οδηγός Προπτυχιακών Σπουδών



Ε Θ Ν Ι Κ Ο  Μ Ε Τ Σ Ο Β Ι Ο  Π Ο Λ Υ Τ Ε Χ Ν Ε Ι Ο
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

# Οδηγός
# Προπτυχιακών Σπουδών

ΑΘΗΝΑ 2016



Το έργο του εξωφύλλου φιλοτεχνήθηκε ειδικά για τη Σχολή Ε.Μ.Φ.Ε. από το διακεκριμένο ζωγράφο, Άλκη Πιερράκο, εκπρόσωπο του αφηρημένου εξπρεσιονισμού. Στο έργο, προσεγγίζεται εικαστικά ο δυναμισμός των σύγχρονων επιστημών που θεραπεύει η Σχολή, μέσα από την προοδευτική φόρμα του εξπρεσιονισμού.


Ηλεκτρονική Έκδοση της Σχολής Ε.Μ.Φ.Ε.

Η σύνταξη των κειμένων έγινε με την εποπτεία των Τομέων της Σχολής.

Η επιμέλεια παρουσίασης των μαθημάτων και των περιεχομένων τους, του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών έγινε από τη Γραμματεία της Σχολής με τη συνεργασία της Επιτροπής Προπτυχιακών Σπουδών της Σχολής.

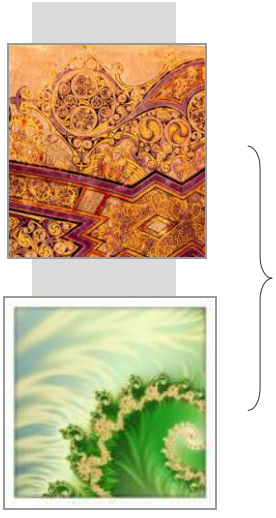
# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

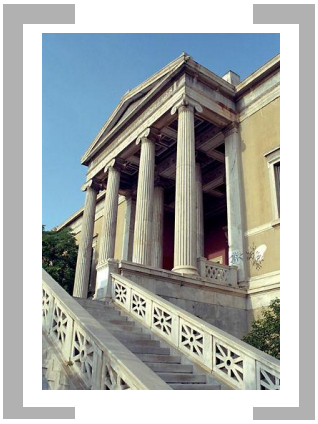

ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ..... 6
Η ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ..... 8
ΙΣΤΟΡΙΚΟ ..... 8
ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ..... 8
Η ΙΔΡΥΣΗ ΤΗΣ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. ..... 8
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ - ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ..... 10
Ο ΤΟΜΕΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ..... 14
Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ Ε.Μ.Π. ..... 14
ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ..... 15
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 15
ΒΡΑΒΕΙΑ ΑΠΟ ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑΤΑ ..... 16
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 16
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ..... 18
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ..... 19
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ..... 18
Ο ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ..... 22
Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΟ Ε.Μ.Π. ..... 22
ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ..... 23
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 23
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ..... 25
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 25
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ..... 26
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ..... 28
Ο ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ..... 32
Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΤΟ Ε.Μ.Π. ..... 32
ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ..... 34
ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 34
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... 35
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ..... 36
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ. ..... 39
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ..... 38
Ο ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ ..... 42
Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ Ε.Μ.Π. ..... 43
ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΚΕΔ ..... 43

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... **43**
ΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ SIGNUM ..... **44**
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ..... **45**
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ..... **46**
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ Α.Κ.Ε.Δ. ..... **46**
ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΗΣ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. ..... **50**
ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ..... **50**
Η ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ..... **52**
Η ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ..... **56**
ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Ε.Μ.Φ.Ε. ..... **60**
ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ ..... **60**
ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ..... **64**
ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ..... **71**
ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ..... **78**
ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ..... **79**
Η ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ..... **87**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΟΙ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ Ε.Μ.Π. (ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ε.Μ.Π.) ..... **139**
ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΡΟΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ..... **153**





# ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Ιδρύθηκε στην αρχική μορφή «Σχολείου των Τεχνών» το 1836, σχεδόν συγχρόνως με το κράτος της Νεότερης Ελλάδας. 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 Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) είναι ισοδύναμο με το «Master of Science» (M.Sc.) ή «Master of Engineering» (M.Eng.) του αγγλοσαξονικού συστήματος σπουδών.

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

Οι απόφοιτοι του Ε.Μ.Π. 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 στη διεθνή πανεπιστημιακή κοινότητα. Η μεγάλη εθνική προσφορά και η κατάκτηση αυτής της διακεκριμένης θέσης από το Ε.Μ.Π. 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 Ε.Μ.Π., 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 επιστή-

μης 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 Ε.Μ.Π.

- 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.

Με γενική κινητοποίηση όλου του ανθρώπινου δυναμικού του, το Ε.Μ.Π. ξεκίνησε μια νέα ποιοτική αναβάθμιση από το ακαδημαϊκό έτος, 1997-98. 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 Ε.Μ.Π. στον χώρο της Δημόσιας Ανώτατης Παιδείας όσο και τον ευρύτερο κοινωνικό ρόλο των αποφοίτων του κατά τον 21ο αιώνα. Σύμφωνα με την κυρίαρχη στρατηγική επιλογή του, περί διατήρησης και ενίσχυσης της θέσης του, ως διακεκριμένου και στο διεθνή χώρο πανεπιστημιακού Ιδρύματος των επιστημών και της τεχνολογίας, το Ε.Μ.Π., με έμβλημα τον Προμηθέα-Πυρφόρο, μέτρο τον άνθρωπο και κύριες παραμέτρους την ποιότητα της ζωής και την προστασία των δημοκρατικών δικαιωμάτων και κατακτήσεων, ολοκληρώνει την αποστολή του με την ανάπτυξη και των ευρύτερων προσωπικών και κοινωνικών αρετών των διδασκόντων-ερευνητών και των διδασκομένων-φοιτητών,

**α**. καλλιεργώντας τις δεξιότητες για την αυτοδύναμη πρόσβαση στη γνώση, τη σύνθεση, την έρευνα, την επικοινωνία, τη συνεργασία και τη διοίκηση προσωπικού και έργων,

**β**. αναδεικνύοντας ολοκληρωμένες προσωπικότητες, που όχι μόνο διαθέτουν ανανεώσιμη επιστημονική και τεχνολογική γνώση, αλλά και γνωρίζουν να «ίστανται» ως επιστήμονες και να «υπάρχουν» ως συνειδητοί-υπεύθυνοι πολίτες,

**γ**. προσφέροντας αμέριστη και αποτελεσματική συμβολή στην κάλυψη των επιστημονικών και τεχνολογικών, των κοινωνικών, πολιτιστικών και ευρύτερων αναπτυξιακών αναγκών της χώρας κατά προτεραιότητα, αλλά και της διεθνούς κοινότητας.



# Η ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ

### ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

Το 1982, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1268 για τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, το Ε.Μ.Π. διαιρέθηκε σε 9 τμήματα. Η Σχολή Ε.Μ.Φ.Ε., με τη μορφή του Γενικού Τμήματος, αποτελούνταν από 4 Τομείς (Φυσικής, Μαθηματικών, Μηχανικής, Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου). Επί 17 χρόνια, το Γενικό Τμήμα, με εκπαιδευτικό δυναμικό 120 μελών Δ.Ε.Π., στήριζε εκπαιδευτικά τα βασικά μαθήματα του συνόλου των Τμημάτων ειδικότητας του Ε.Μ.Π. (Φυσική, Μαθηματικά, Μηχανική, Ανθρωπιστικές Επιστήμες) και, επιπλέον, παρείχε στα υπόλοιπα Τμήματα του ιδρύματος ένα σύνολο μαθημάτων επιλογής. Στη διάρκεια της λειτουργίας του Γενικού Τμήματος αναπτύχθηκαν σημαντικές ερευνητικές περιοχές στα γνωστικά αντικείμενα των Τομέων του. Μάλιστα, από τη δεκαετία 1980-90, πριν την αρωγή των κοινοτικών χρηματοδοτήσεων, οργανώθηκαν συστηματικές μεταπτυχιακές σπουδές σε 4 κλάδους (Φυσική, Μαθηματικά, Μηχανική, Φιλοσοφία), στο πλαίσιο των οποίων εκπονήθηκε και ολοκληρώθηκε ένας μεγάλος αριθμός διδακτορικών διατριβών.

### Η ΙΔΡΥΣΗ ΤΗΣ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Κίνητρο για την ίδρυση της Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. υπήρξε η διεθνής εμπειρία από τη λειτουργία Τμημάτων με την επωνυμία “Engineering Mathematics”, “Engineering Physics”, “Engineering Science”, “Engineering Mathematics and Physics”, ή συνηθέστερα “Applied Mathematical and Physical Sciences” – επωνυμία που επελέγη για τη Σχολή. Με την ίδρυση της Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. ως αυτόνομης Σχολής, το Ε.Μ.Π.

αναγνώρισε το γεγονός ότι τουλάχιστον από τον 19ο αιώνα, η τεχνολογία αναπτύσσεται σε ολοένα και στενότερη διασύνδεση με τις βασικές επιστήμες. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται στην παράδοση Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών Τεχνολογικών Ιδρυμάτων διεθνούς κύρους, (όπως η École Polytechnique και το California Institute of Technology), αλλά και διαπιστώνεται με την εξέταση της φύσης των ερευνητικών προβλημάτων σε σύγχρονους τομείς αιχμής. Η βιοτεχνολογία και η βιοϊατρική, η πληροφορική και η ρομποτική, η ανάπτυξη νέων υλικών και νανοδιατάξεων, η γνωσιακή επιστήμη, τα χρηματοοικονομικά κ.λπ., απαιτούν ερευνητές που συνδυάζουν την άρτια εκπαίδευση στις βασικές επιστήμες με τη δεξιότητα επίλυσης τεχνολογικών προβλημάτων και την έφεση για διεπιστημονική συνεργασία. Πρόοδος σε πολλούς σύγχρονους τεχνολογικούς κλάδους αναμένεται να επέλθει από τη μερική υπαγωγή σύνθετων προβλημάτων στις βασικές επιστήμες.

Με βάση λοιπόν την αυξανόμενη απαίτηση του ερευνητικού και τεχνολογικού τομέα για πτυχιούχους άρτια εκπαιδευμένους στις βασικές επιστήμες, μετά από συστηματική μελέτη και εφαρμογή διεθνών προτύπων και αντίστοιχων προγραμμάτων σπουδών, και εξ αιτίας της σημαντικής εκπαιδευτικής και ερευνητικής δραστηριότητας που αναπτύχθηκε στο Τμήμα αυτό, στις αρχές της δεκαετίας του 90 ξεκίνησε μια συστηματική συζήτηση για τη μετεξέλιξη του Γενικού Τμήματος σε Τμήμα υποδοχής φοιτητών.

Η ύπαρξη σημαντικού αριθμού διδασκόντων, η υλικοτεχνική υποδομή και η άμεση συνεργασία με τα υπόλοιπα Τμήματα του Ε.Μ.Π. αποτέλεσαν συστατικά στοιχεία για τη δυνατότητα δημιουργίας ενός αυτόνομου Τμήματος που να θεραπεύει τις βασικές επιστήμες (Φυσική και Μαθηματικά και Μηχανική με έμφαση στις εφαρμογές) και να χορηγεί δίπλωμα σε φοιτητές που φοιτούν αποκλειστικά σε αυτό. Στα τέλη της δεκαετίας του 90 η συζήτηση αυτή επεκτάθηκε στα υπόλοιπα Τμήματα του Ε.Μ.Π., και μετά την ολοκλήρωσή της στη Σύγκλητο του Ιδρύματος κατέληξε στη διαμόρφωση μιας τελικής πρότασης για τη δημιουργία Τμήματος Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (Τ.Ε.Μ.Φ.Ε.), της σημερινής Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.).

Η Σχολή λειτούργησε για πρώτη φορά το ακαδημαϊκό έτος 1999-2000. Σήμερα αριθμεί 84 μέλη Δ.Ε.Π., υποστηρίζεται από 2 Επιστημονικούς Συνεργάτες, 17 Διοικητικούς Υπαλλήλους, 7 μέλη ΕΤΕΠ, 11 μέλη ΕΕΔΙΠ, έχει 1.500 προπτυχιακούς φοιτητές, 360 μεταπτυχιακούς φοιτητές και 220 υποψήφιους διδάκτορες. Στη Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. ανήκουν οι Τομείς:

- **Μαθηματικών**
- **Φυσικής**
- **Μηχανικής**
- **Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου**

Οι τέσσερεις τομείς θεραπεύουν τα αντίστοιχα επιστημονικά πεδία, αλλά και αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα που απορρέουν τόσο σε ερευνητικό όσο και σε εκπαιδευτικό επίπεδο από τη συνύπαρξη και λειτουργία τους στο πλαίσιο μιας ενιαίας Σχολής.

# ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Σκοπός της Σχολής είναι η κατάλληλη προετοιμασία των διπλωματούχων για την απασχόλησή τους σε υπηρεσίες και επιχειρήσεις του Ιδιωτικού και Δημόσιου Τομέα. Ο κεντρικός στόχος του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών συνίσταται αφενός στην άρτια εκπαίδευση στις βασικές επιστήμες δηλαδή στην απόκτηση του θεμελιώδους υπόβαθρου στα Μαθηματικά, τη Φυσική και τη Μηχανική, παράλληλα με μια εξαιρετική γνώση Πληροφορικής και υπολογιστικών πακέτων, απαραίτητο στήριγμα των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών – και αφετέρου στην παροχή των εξειδικευμένων γνώσεων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των πολύπλοκων προβλημάτων που ανακύπτουν στο πλαίσιο διαφόρων παραγωγικών δραστηριοτήτων. Οι φοιτητές εκπαιδεύονται συστηματικά σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα, με ένα πρόγραμμα μαθημάτων που ενώ είναι προσανατολισμένο σε εφαρμογές, παρέχει άριστο θεωρητικό και πειραματικό υπόβαθρο και διαμορφώνει αυτή τη σύγχρονη επιστημονική φυσιογνωμία του επιστήμονα–μηχανικού που γεφυρώνει τις βασικές επιστήμες με τις σύγχρονες τεχνολογικές ανάγκες.

Οι διπλωματούχοι της Σχολής, εφοδιάζονται με τις αναγκαίες γνώσεις ώστε να μπορούν:

1) να ασχολούνται με τη διδασκαλία και την ερευνητική δραστηριότητα σε διάφορους κλάδους των Μαθηματικών, της Φυσικής και της Μηχανικής και των εφαρμογών τους,
2) να στελεχώσουν τμήματα έρευνας, σχεδιασμού και ανάπτυξης βιομηχανιών, εταιρειών και τραπεζών και να εργαστούν ως σύμβουλοι επιχειρήσεων του Δημόσιου ή Ιδιωτικού Τομέα ασχολούμενοι με την ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων, ανάπτυξη και χρήση υπολογιστικών εργαλείων, αξιοποίηση στοχαστικών μοντέλων για τη μελέτη προβλημάτων, λήψη αποφάσεων και οργάνωση της παραγωγής,
3) να συμβάλλουν στην εισαγωγή σύγχρονων εφαρμογών των Μαθηματικών και της Φυσικής, τόσο από τη σκοπιά της μεθοδολογίας όσο και από τη σκοπιά του εξοπλισμού σε όργανα, στον ευρύτερο Τομέα της Υγείας,
4) να συμβάλλουν στη μελέτη της δομής και των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων ευρέος φάσματος υλικών.

Τα επαγγελματικά δικαιώματα των διπλωματούχων προσδιορίζονται αναλυτικά στο ΠΔ199/2007(Φ.Ε.Κ.226/14-9-2007).

Η δυνατότητα συμμετοχής των διπλωματούχων σε διαγωνισμούς του ΑΣΕΠ για πρόσληψη διδασκόντων Β'θμιας εκπαίδευσης, κατοχυρώνεται με το Ν.3687 («Θέματα του προσωπικού Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και άλλες διατάξεις», Κεφάλαιο Α' Θέματα Προσωπικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΦΕΚ 159/1-8-2008, τ. Α'). Η δυνατότητα για επαγγελματική απασχόληση των ακτινοφυσικών στο χώρο των Νοσοκομείων διευθετήθηκε με την «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. Α2στ. οικ. 2073/20.4.1983 υπ. Απόφ. («Καθορισμός προσόντων για την επαγγελματική απασχόληση των Φυσικών Νοσοκομείων που δημοσιεύθηκεστο ΦΕΚ 532/23.3.2009»).

Η Σχολή διεκδικεί την ένταξη των διπλωματούχων της στο ΤΕΕ. Με την ομόφωνη απόφαση της συνεδρίασης της Συγκλήτου του Ε.Μ.Π. την 6-2-2009, υποστηρίζεται η διεκδίκηση της Σχολής.

---

Κοσμήτορας της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, από το ακαδημαϊκό έτος 2016-17, με τετραετή θητεία, είναι ο Καθηγητής του Τομέα Μαθηματικών, κος Π. Ψαρράκος.

Η Κοσμητεία της Σχολής Ε.Μ.Φ.Ε., απαρτίζεται, επιπλέον, από τους εκλεγμένους για διετή θητεία, κ.κ. Σ. Κουρκουλή, Ι.Σ. Ράπτη και Α. Συμβώνη.

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

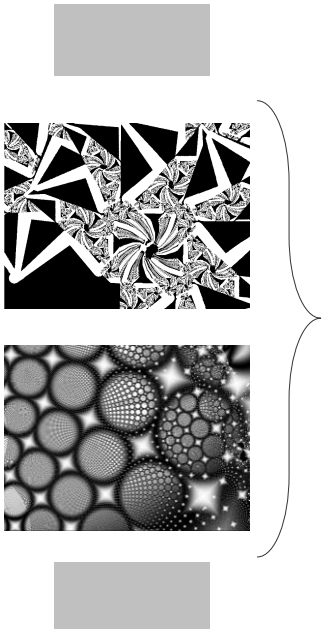
| | |
|---|---|
| ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ<br>**ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ**<br>ΝΕΟ ΚΤΗΡΙΟ ΣΕΜΦΕ (κτ. Ζ)<br>2Ος ΟΡΟΦΟΣ<br>ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ<br>ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9,<br>15780, ΑΘΗΝΑ | SCHOOL OF APPLIED MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES<br>**SECRETARIAT OFFICE**<br>SAMPS' NEW BUILD (b.Z.)<br>1ST FLOOR<br>POLYTECNHIOUPOLIS, ZOGRAFOU CAMPOUS<br>9 IROON POLYTECHNEIOU STR.,<br>15780, ΑΘΗΝΑ |
| **FAX** 2107721685<br>**URL:** http://semfe.ntua.gr, **EMAIL:** semfe@central.ntua.gr<br>**Ανοικτά για το κοινό: Δευτέρα έως Παρασκευή, 11:00 π.μ. – 13:00 μ.μ.**<br>**(Hours of reception: 11:00 am – 13:00 pm)** | |

## ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ

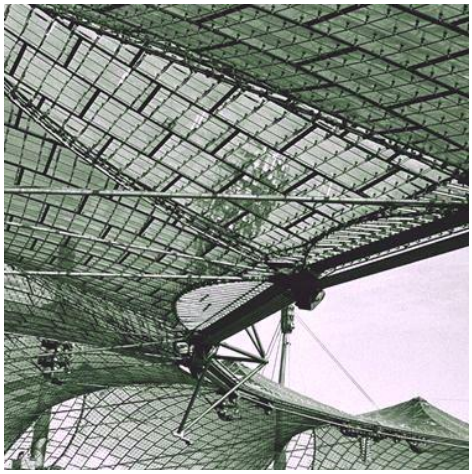
| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | EMAIL | ΤΗΛΕΦΩΝΟ |
|---|---|---|
| **Π. ΛΟΥΡΑ** (ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ) (ΠΕ)<br>**ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ** | v-loura@mail.ntua.gr;<br>semfe@central.ntua.gr | 210772-2023 |
| **Χ. ΚΑΒΑΦΑΚΗ** (ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ) (ΔΕ) | chkavafa@central.ntua.gr | 210772-1703 |
| **Ρ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΥ** (ΙΔΑΧ) (ΔΕ) | zoikono@central.ntua.gr<br>semfe@central.ntua.gr | 210772-1687 |
| **Ε. ΡΑΠΤΑΚΗ** (ΙΔΑΧ (ΠΕ)) | semfe@central.ntua.gr<br>eraptaki@central.ntua.gr | 210772-4187 |
| **Μ. ΚΑΣΣΑΠΗ** (ΙΔΑΧ (ΠΕ)) | mkassapi@mail.ntua.gr | 210772-4191 |
| **Β. ΜΠΑΡΜΠΑ** (ΙΔΑΧ (ΠΕ)) | mpar@central.ntua.gr<br>semfe@central.ntua.gr | 210772-4189 |
| **Μ. ΠΑΠΑΔΑ** (ΙΔΑΧ (ΠΕ)) | semfe@central.ntua.gr | 210772-4190 |
| **Μ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ** (ΙΔΑΧ (ΔΕ)) | semfe@central.ntua.gr | 210772-4276 |
| **Ι. ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΥ**( ΙΔΑΧ) (ΠΕ) | semfe@central.ntua.gr<br>mtsamasf@central.ntua.gr | 210772-4061 |
| **Χ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ** (ΙΔΑΧ (ΔΕ)) | semfe@central.ntua.gr | 210772-1596 |

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΣΧΟΛΗΣ

| | | |
|---|---|---|
| **Δ. ΨΑΡΡΗΣ** (ΙΔΑΧ (ΔΕ)) | dpsaris@mail.ntua.gr | 3942 |
| **Α.ΨΥΛΛΟΣ** ΕΤΕΠ (ΠΕ+PHD) | psyllos@central.ntua.gr | 3942 |









# Ο ΤΟΜΕΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Ο Τομέας Μαθηματικών αποτελείται από 34 μέλη Δ.Ε.Π., 1 Επιστημονικό Συνεργάτη, 12 Ομότιμους Καθηγητές, και 5 μέλη προσωπικού υποστήριξης (ΕΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, ΙΔΑΧ). Τα μέλη Δ.Ε.Π. κατανέμονται ως εξής: 16 Καθηγητές, 8 Αναπληρωτές Καθηγητές και 10 Επίκουροι Καθηγητές.

Στόχος του Τομέα είναι να προσφέρει στους φοιτητές μια σύγχρονη μαθηματική παιδεία. Ερευνητικά τα μέλη του Τομέα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των Μαθηματικών με θεωρητική και εφαρμοσμένη κατεύθυνση.

## Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ Ε.Μ.Π.

Κατά τη μακρόχρονη ιστορία του Ε.Μ.Π., η υψηλής στάθμης μαθηματική παιδεία θεωρήθηκε απαραίτητη για τη σωστή εκπαίδευση των μηχανικών. Έτσι, ανέκαθεν στο Ε.Μ.Π. τα Μαθηματικά προσέφεραν όχι μόνο ένα απαραίτητο υπόβαθρο γνώσεων, αλλά και γενικότερα διαμόρφωναν την επιστημονική κατάρτιση των διπλωματούχων του. Από το ιδρυτικό διάταγμα (31-12-1836) διαφαίνεται ο σημαντικός ρόλος των Μαθηματικών, ως βασικού εργαλείου της τεχνολογικής ανάπτυξης, τοσο με τη δυναμική της θεωρίας τους, όσο και με τον πλούτο των εφαρμογών τους. Ο συγκερασμός των δύο αυτών στόχων, δηλαδή της εκπαίδευσης ικανών μηχανικών και της παροχής μαθηματικής παιδείας υψηλού επιπέδου, αποτέλεσε το πλαίσιο, κατά το πρότυπο της γαλλικής Πολυτεχνικής Σχολής, μέσα στο οποίο άρχισε να λειτουργεί το Ε.Μ.Π. παράλληλα με άλλα ευρωπαϊκά Πολυτεχνεία.

Από την εποχή του Α. Δαμασκηνού (1877-84), η διδασκαλία των Μαθηματικών δεν περιορίζεται μόνο στις αναγκαίες μαθηματικές γνώσεις, αλλά απηχεί και τις σύγχρονες ανακαλύψεις στα Μαθηματικά. Η τάση αυτή θα ενισχυθεί με το κύρος και τη διδασκαλία δύο διαπρεπών μαθηματικών, του Κυπάρισσου Στέφανου και του Ιωάννη Χατζηδάκη και θα συνεχισθεί στα χρόνια του μεσοπολέμου με τον Γεώργιο

Ρεμούνδο. Η παρουσίαση και διδασκαλία των Μαθηματικών με τη σημερινή της μορφή, κατάλληλη για τεχνολογικές σπουδές υψηλού επιπέδου, διαμορφώθηκε από το Νικόλαο Γεννηματά και ολοκληρώθηκε με τους Νικόλαο Κριτικό και Φίλωνα Βασιλείου. Πρέπει να σημειώσουμε ότι τα Μαθηματικά αποτέλεσαν πόλο έλξης πολλών φοιτητών του Ιδρύματος που στη συνέχεια έγιναν διαπρεπείς ερευνητές τόσο στα Θεωρητικά όσο και στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά. Είναι χαρακτηριστικό π.χ. ότι στο αναλυτικό πρόγραμμα του ακαδημαϊκού έτους 1937 το μοναδικό μάθημα σεμιναρίου στο Ίδρυμα ήταν το «Μιγαδικές αναλυτικές συναρτήσεις και η σύμμορφος απεικόνισις». Και είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι πάρα πολλοί φοιτητές του Ιδρύματος, μεταξύ των οποίων και οι Χ. Παπακυριακόπουλος και Σ. Πηχωρίδης συνέχισαν τις σπουδές στους στα Μαθηματικά και τίμησαν με το έργο τους το Ε.Μ.Π. και την Ελλάδα. Ο Χρίστος Παπακυριακόπουλος ήταν στενός συνεργάτης του Νικολάου Κριτικού στο Ε.Μ.Π. (επιμελητής ως την παραίτησή του το 1946) και στη συνέχεια διέπρεψε στο εξωτερικό ως μέλος του Ινστιτούτου Προχωρημένων Σπουδών (Institute of Advanced Studies) του Πρίνστον. Ο Χρ. Παπακυριακόπουλος, κυριευμένος από την παθολογική αγάπη του προς το Ε.Μ.Π., γράφει το 1952 στη διαθήκη του: «...εγκαθιστώ γενικόν κληρονόμον το Εθνικόν Μετσόβιον Πολυτεχνείο, εις το οποίον επιθυμώ να περιέλθει άπασα η κατά τον θάνατον μου ευρεθησόμενη κινητή και ακίνητος περιουσία μου...».

# ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ

# ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΗ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Ο Τομέας Μαθηματικών υποστηρίζει το σύνολο των μαθημάτων του βασικού κορμού των τεσσάρων πρώτων εξαμήνων, τα υποχρεωτικά μαθήματα μαθηματικών της Κατεύθυνσης του Μαθηματικού Εφαρμογών και των τεσσάρων ροών της Κατεύθυνσης. Τα μαθήματα αυτά στοχεύουν να εφοδιάσουν τους φοιτητές με το βασικό υπόβαθρο στα Μαθηματικά και παράλληλα τους δίδονται οι κατάλληλες γνώσεις σε συγκεκριμένες περιοχές των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, που τους εξασφαλίζουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένες δεξιότητες για την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων που ανακύπτουν στο πλαίσιο διαφόρων παραγωγικών δραστηριοτήτων.

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΑΛΛΕΣ ΣΧΟΛΕΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.

Σήμερα, η διείσδυση και η σημασία των Μαθηματικών και των μαθηματικών μεθόδων σε όλους τους τομείς της Επιστήμης και της Τεχνολογίας καθιστά, περισσότερο από ποτέ άλλοτε, αναγκαία την ευρύτερη μαθηματική παιδεία του μηχανικού. Η διαρκής αλληλεπίδραση των Μαθηματικών με τους άλλους κλάδους της Επιστήμης και της Τεχνολογίας και η εμφάνιση νέων διακλαδικών περιοχών δημι-

ουργεί συνεχώς νέα προβλήματα και μοντέλα για την εφαρμογή μαθηματικών θεωριών, διευρύνει και διαπλέκει τα σύνορα των Θεωρητικών και των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και αναδεικνύει την πρωταρχική σημασία των μαθημάτων με μαθηματικό περιεχόμενο στο Ίδρυμα. Έτσι, ο Τομέας Μαθηματικών συνεχίζοντας τη μεγάλη παράδοση της διδασκαλίας των Μαθηματικών στο Πολυτεχνείο έχει την ευθύνη διδασκαλίας των Μαθηματικών σε όλες τις Σχολές του Ε.Μ.Π.

### ΒΡΑΒΕΙΑ ΑΠΟ ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑΤΑ

Από τον Τομέα Μαθηματικών προτείνονται για βράβευση φοιτητές με άριστη επίδοση στα Μαθηματικά. Τα χρήματα προέρχονται από δωρεές ανθρώπων που συνδέθηκαν με το Ε.Μ.Π. παρέχοντας διδακτικό έργο στα μαθηματικά και ως έκφρασης της αγάπης τους σ' αυτά. Με κριτήριο λοιπόν την επίδοσή τους στα Μαθηματικά ο Τομέας προτείνει κάθε χρόνο τη βράβευση φοιτητών του Ε.Μ.Π.από τα παρακάτω κληροδοτήματα:

1. ***Υποτροφία Νικολάου Κριτικού,*** για τον φοιτητή ή τη φοιτήτρια που συγκέντρωσε τη μεγαλύτερη βαθμολογία στο σύνολο των μαθημάτων των Μαθηματικών σε δύο εξεταστικές περιόδους κατά το πρώτο έτος σπουδών στη Σχολή τους.
2. ***Βραβείο Χρήστου Παπακυριακόπουλου,*** για δύο φοιτητές/φοιτήτριες του Ε.Μ.Π. που συγκέντρωσαν το μεγαλύτερο μέσο όρο στα Μαθηματικά στο $1^{ο}$ – $2^{ο}$, $3^{ο}$ – $4^{ο}$ εξάμηνο αντίστοιχα (ειδικά για τη Σχολή Αρχιτεκτόνων στο $1^{ο}$ – $2^{ο}$ εξάμηνο).
3. ***Βραβείο Ιωάννη Χατσόπουλου,*** για τη φοιτήτρια που έλαβε τον μεγαλύτερο βαθμό στο μάθημα της «Παραστατικής και Προβολικής Γεωμετρίας» ανεξάρτητα από το εξάμηνο που διδάσκεται το μάθημα.
4. ***Βραβείο Γεωργίου Τζιαφέστα,*** για το φοιτητή ή φοιτήτρια με τη μεγαλύτερη βαθμολογία στο μάθημα «Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική».
5. ***Βραβείο Παντελή Ρόκου,*** για τον φοιτητή ή τη φοιτήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών για την επίδοσή του στα Μαθηματικά κατά τα τέσσερα εξάμηνα σπουδών.

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

Ο Τομέας Μαθηματικών συντονίζει τα Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) «Εφαρμοσμένες Μαθηματικές Επιστήμες» και «Μαθηματική Προτυποποίηση στις Σύγχρονες Επιστήμες και την Οικονομία».

### Δ.Π.Μ.Σ. «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Στο Δ.Π.Μ.Σ. συνεργάζονται οι Σχολές Μηχανολόγων Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Επίσης συμμετέχουν, ως ανεξάρτητοι δι-

δάσκοντες, μέλη Δ.Ε.Π. και ερευνητές από τη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Ε.Μ.Π.

Περισσότερα στην ιστοσελίδα του Δ.Π.Μ.Σ. www.apms.math.ntua.gr

Το πρόγραμμα, περιλαμβάνει, τρεις επιμέρους κατευθύνσεις:

- **Ανάλυση και Διαφορικές Εξισώσεις**
- **Υπολογιστικά Μαθηματικά**
  (Αριθμητική Ανάλυση – Πληροφορική)
- **Στατιστική – Πιθανότητες**

Στόχος κάθε ροής είναι να δημιουργήσει αντίστοιχα επιστήμονες και ερευνητές υψηλού επιπέδου και κύρους οι οποίοι θα έχουν τη δυνατότητα να εργαστούν σε ερευνητικά κέντρα και διεθνείς οργανισμούς, σε ελληνικά και ξένα Πανεπιστήμια, ως στελέχη σε Επιχειρήσεις, σε Οργανισμούς και στη βιομηχανία και ως αναλυτές και επιστημονικοί σύμβουλοι.

Πολλά από τα βασικά μαθήματα του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος είναι αυτά τα οποία υποχρεούνται να παρακολουθήσουν οι υποψήφιοι διδάκτορες του Τομέα Μαθηματικών.

## Δ.Π.Μ.Σ. «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»

Στο Δ.Π.Μ.Σ. συνεργάζονται οι Σχολές Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Χημικών Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π. Καθεμιά από τις Σχολές που συνεργάζεται παρέχει μαθήματα που άπτονται των γνωστικών πεδιών της. Συμμετέχουν μέλη Δ.Ε.Π. άλλων ιδρυμάτων ή άλλοι διδάσκοντες για την κάλυψη μαθημάτων σε γνωστικά πεδία που δεν θεραπεύονται στο Ε.Μ.Π.

Περισσότερα στην ιστοσελίδα του Δ.Π.Μ.Σ. mathtechfin.math.ntua.gr

Το Πρόγραμμα παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις προς κατανόηση της μαθηματικής προτυποποίησης (modeling) και εφαρμογής της σε περιοχές της Τεχνολογίας και της Οικονομίας. Δίνει τη δυνατότητα σε αποφοίτους θετικής, οικονομικής και τεχνολογικής κατεύθυνσης, αφού εμβαθύνουν στα θέματα και εργαλεία της μαθηματικής προτυποποίησης, να ακολουθήσουν μια εκ των κατευθύνσεων:

- **Τεχνολογίες Αιχμής**
- **Οικονομική Ανάλυση με έμφαση στα Χρηματοοικονομικά.**

Ο Τομέας Μαθηματικών συμμετέχει επίσης στα Προγράμματα «**Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων**» (συντονίζει η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.),

«**Ναυτική και Θαλάσσια Τεχνολογία και Επιστήμη**» (συντονίζει η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.), «**Λογική και τη Θεωρία Αλγορίθμων**» (συντονίζει το Μαθηματικό Τμήμα του Ε.Κ.Π.Α.).

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Σήμερα, η ερευνητική δραστηριότητα των μελών του Τομέα είναι σημαντική, κάτι που καταγράφεται και στη διεθνή βάση δεδομένων μαθηματικών εργασιών MathSciNet, με περισσότερα από 450 άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά υψηλού επιπέδου τα τελευταία χρόνια. Οι βασικές περιοχές ερευνητικής δραστηριότητας του Τομέα είναι:

**Μαθηματική Ανάλυση:** Συναρτησιακή Ανάλυση, Αρμονική Ανάλυση, Κλασική και Global Ανάλυση, Χώροι Banach, Διατεταγμένοι Χώροι, Καθολικά Αδιάσπαστοι Χώροι, Τοπολογία και Συνδέσεις με Θεωρία Συνόλων, Περιγραφική Θεωρία Συνόλων και Συνδυαστική, Θεωρία Τελεστών, Μη Αυτοσυζυγείς Άλγεβρες Τελεστών, ΕΡ Τελεστές, Γενικευμένοι Αντίστροφοι Τελεστές, Ευστάθεια Συναρτησιακών Εξισώσεων, Αναλυτικές Ανισότητες, Εφαρμογές της Ανάλυσης σε Οικονομικά Προβλήματα, Μη Γραμμική Ανάλυση, Πλειονότιμη Ανάλυση, Μη Γραμμικοί Τελεστές Μονότονου Τύπου, Μη Γραμμικές Στοχαστικές Εξισώσεις, Πλειονότιμοι Εξελικτικοί Εγκλεισμοί.

**Διαφορικές Εξισώσεις**: Γραμμικά και Μη Γραμμικά Προβλήματα, Προβλήματα Έκρηξης Λύσεων, Ευστάθεια Λύσεων, Το Ευθύ και το Αντίστροφο Πρόβλημα Σκέδασης σε Ακουστικά, Ηλεκτρομαγνητικά, Ελαστικά, Θερμοελαστικά Πεδία και εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Προβλήματα Ιδιοτιμών, Δυναμικά Συστήματα, Θεωρία Διακλάδωσης, Κατασκευή Μαθηματικών Προτύπων.

**Αριθμητική Ανάλυση**: Μελέτη και Κατασκευή νέων Μεθόδων Runge-Kutta & Runge-Kutta-Nystrom για Διαφορικές Εξισώσεις $1^{ης}$ & $2^{ης}$ τάξης, και Μεθόδων με Παρεμβολικές Ιδιότητες, Βέλτιστος Έλεγχος σε Συνήθεις & Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Ύπαρξη και Συνθήκες Βελτιστοποίησης για μη Κυρτά Προβλήματα Βελτίστου Ελέγχου, Διακριτοποίηση με μεθόδους Runge-Kutta και Πεπερασμένων Στοιχείων, Εκτιμήσεις Σφαλμάτων για Μεθόδους Πεπερασμένων Στοιχείων σε Προβλήματα Εξελικτικού τύπου και σε Συστήματα που προκύπτουν σε Προβλήματα Βελτιστοποίησης, Μέθοδοι Προσέγγισης Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων με Λύσεις με Χαμηλές Υποθέσεις Ομαλότητας.

**Στατιστική και Πιθανότητες**: Ανάλυση Αξιοπιστίας και Αξιοπιστία Συστημάτων, Θεωρία Αναμονής και Συστήματα Εξυπηρέτησης, Στοχαστικός Λογισμός, Στοχαστικές Διαφορικές Εξισώσεις, Χρηματοοικονομικά Μοντέλα, Στοχαστικές Ανελίξεις, Χρονοσειρές και Αναλογισμός, Στατιστική Μοντελοποίηση, Στατιστικός Ποιοτικός Έλεγχος, Στατιστικές Μέθοδοι Ταξινόμησης & Στατιστικής Διαγνωστικής Ιατρικής, Στατιστικά Μοντέλα Επιβίωσης και Αξιοπιστίας, Στατιστικές Μέθοδοι Εντόπισης Έκτροπων Τιμών, Επιλογή Μοντέλου και Μεταβλητών, Βέλτιστες Διαμερίσεις Στατιστικών Δεδομένων, Ανάπτυξη μη-Παραμετρικής Μπεϋζιανής Στατιστικής Μεθο-

δολογίας, Μέθοδοι MCMC και Στοχαστικοί Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης,

**Άλγεβρα**: Αριθμητικά Πεδία Πινάκων, Φασματικές Διαταραχές Πινάκων, Ψευδοφάσματα Πολυωνυμικών Πινάκων και Ευστάθεια Συστημάτων, L-Ιδιότητα Πινάκων, Ανάλυση Θετικών Πινάκων, Προσεταιριστικές και μη Προσεταιριστικές Άλγεβρες, Άλγεβρες Grassmann και Υπεράλγεβρες Lie.

**Τοπολογία**: Τοπολογία Χαμηλών Διαστάσεων, Θεωρία Κόμβων και Εφαρμογές στη Βιολογία, στη Φυσική και στη Χημεία.

**Διακριτά Μαθηματικά και Θεωρητική Πληροφορική**: Θεωρία Κωδίκων, Γραφημάτων, Απεικόνιση Γραφημάτων, Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα και Εφαρμογές τους στην Πληροφορική.

**Θεωρία Συστημάτων και Βέλτιστος Έλεγχος**: Γεωμετρικές Ιδιότητες, Ευστάθεια, Σταθεροποίηση, Παρατηρητές, Στοχαστικός Έλεγχος.

**Γεωμετρία**: Γεωμετρικές Μέθοδοι στη Μηχανική, Αλγοριθμική Γεωμετρία.

**Ιστορία των Μαθηματικών**

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Ο Τομέας διαθέτει ένα πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο υπολογιστών για τις ερευνητικές και εκπαιδευτικές ανάγκες του, μια πλήρως εξοπλισμένη αίθουσα σεμιναρίων και άλλες αίθουσες για μεταπτυχιακά μαθήματα, παρουσιάσεις κ.λπ. Το εργαστήριο διαθέτει ένα σημαντικό αριθμό σταθμών εργασίας (workstations), με την υποστήριξη ενός κεντρικού εξυπηρετητή (server), και προσφέρει υποστήριξη στις ερευνητικές δραστηριότητες του Τομέα μέσα από μία μεγάλη συλλογή υπολογιστικών πακέτων. Στο εργαστήριο πραγματοποιούνται επίσης μαθήματα του Τομέα που απαιτούν χρήση υπολογιστών. Το εσωτερικό δίκτυο του Τομέα, το οποίο αποτελεί μέρος του προηγμένου δικτύου του Ε.Μ.Π., παρέχει τεχνική υποστήριξη, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, σύνδεση με το Διαδίκτυο κλπ. Σε όλα τα μέλη του Τομέα και στους μεταπτυχιακούς σπουδαστές.

---

Διευθυντής του Τομέα Μαθηματικών για το ακαδημαϊκό έτος 2016-17, είναι ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Δ. Γκιντίδης.

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ


| | |
|---|---|
| Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο<br>Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών,<br>Τομέας Μαθηματικών<br>Κτήριο Ε, Πολυτεχνειούπολη,<br>157 80 Ζωγράφου, Αθήνα. | National Technical University of Athens,<br>School of Applied Mathematical and Physical Sciences<br>Department of Mathematics<br>Building E, Zografou Campus<br>15789, zografou, Athens |
| ☎ 210 772 1744, 210 772 1748, **fax:** 210 772 1775<br>**URL:** http://www.math.ntua.gr, **e-mail:** tomeas@math.ntua.gr | |


## ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | EMAIL | ΤΗΛΕΦΩΝΟ | FAX |
|---|---|---|---|
| **ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΑΡΓΥΡΟΣ Σ.** | sargyros@math.ntua.gr | 2967 | 1775 |
| **ΚΑΡΩΝΗ – ΡΙΤΣΑΡΝΤΣΟΝ Χ.** | ccar@math.ntua.gr | 1707 | 1775 |
| **ΚΟΥΚΟΥΒΙΝΟΣ Χ.** | ckoukouv@math.ntua.gr | 1706 | 1775 |
| **ΚΥΡΙΑΚΗ Κ.** | kkouli@math.ntua.gr | 1770 | 1775 |
| **ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ Σ.** | sofia@math.ntua.gr | 1346 | 1775 |
| **ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Ν.** | npapg@math.ntua.gr | 1736 | 1775 |
| **ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Β.Γ.** | papanico@math.ntua.gr | 1722 | 1775 |
| **ΠΟΛΥΡΑΚΗΣ Ι.** | ypoly@math.ntua.gr | 1762 | 1775 |
| **ΡΑΣΣΙΑΣ Θ.** | trassias@math.ntua.gr | 1719 | 1775 |
| **ΣΑΡΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ Ι.** | ysarant@math.ntua.gr | 1765 | 1775 |
| **ΣΤΑΥΡΑΚΑΚΗΣ Ν.** | stavraka@math.ntua.gr | 1779 | 1775 |
| **ΣΥΜΒΩΝΗΣ Α.** | symvonis@math.ntua.gr | 3199 | 1775 |
| **ΤΣΙΝΙΑΣ Ι.** | jtsin@math.ntua.gr | 1626 | 1775 |
| **ΦΕΛΛΟΥΡΗΣ Α.** | afellou@math.ntua.gr | 1759 | 1775 |
| **ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΣ Α.** | acharala@math.ntua.gr | 1743 | 1775 |
| **ΨΑΡΡΑΚΟΣ Π.** | ppsarr@math.ntua.gr | 1697, 1684 | 1775 |
| **ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΒΟΝΤΑ Φ.** | vonta@math.ntua.gr | 1699 | 1775 |
| **ΓΕΩΡΓΟΥΛΗΣ Ε.** | georgoulis@math.ntua.gr | 1778 | 1775 |
| **ΓΚΙΝΤΙΔΗΣ Δ.** | dgindi@math.ntua.gr | 4177 | 1775 |
| **ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ Β.** | bkanel@math.ntua.gr | 1764 | 1775 |
| **ΛΟΥΛΑΚΗΣ Μ.** | loulakis@math.ntua.gr | 1689 | 1775 |
| **ΦΟΥΣΚΑΚΗΣ Δ.** | fouskakis@math.ntua.gr | 1702 | 1775 |
| **ΧΡΥΣΑΦΙΝΟΣ Α.** | chrysafinos@math.ntua.gr | 4212 | 1775 |

### ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΑΡΒΑΝΙΤΑΚΗΣ Α.** | aarva@math.ntua.gr | 1742 | 1775 |
| **ΓΙΑΝΝΑΚΑΚΗΣ Ν.** | nyian@math.ntua.gr | 1698 | 1775 |
| **ΔΟΥΚΑ Ε.** | vanda@math.ntua.gr | 4445 | 1775 |
| **ΚΑΡΑΦΥΛΛΗΣ Ι.** | iasonkar@math.ntua.gr | 4478 | 1775 |
| **ΚΟΚΚΙΝΗΣ Β.** | bkok@math.ntua.gr | 1700 | 1775 |
| **ΚΟΛΕΤΣΟΣ Ι.** | coletsos@math.ntua.gr | 1642 | 1775 |
| **ΚΟΝΤΟΚΩΣΤΑΣ Δ.** | dkodokostas@math.ntua.gr | 1772 | 1775 |
| **ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΔΗΣ Ι.** | sakellar@math.ntua.gr | 1757 | 1775 |
| **ΣΜΥΡΛΗΣ Γ.** | gsmyrlis@math.ntua.gr | 1711 | 1775 |
| **ΣΤΕΦΑΝΕΑΣ Π.** | petros@math.ntua.gr | 1869 | 1775 |

### ΟΜΟΤΙΜΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ Ε.** | veniosang@gmail.com | 1768 | 1775 |
| **ΚΑΔΙΑΝΑΚΗΣ Ν.** | nkad@math.ntua.gr | 1771 | 1775 |
| **ΚΑΡΑΝΑΣΙΟΣ Σ.** | skaran@math.ntua.gr | 1776 | 1775 |
| **ΚΟΚΟΛΑΚΗΣ Γ.** | kokolakis@math.ntua.gr | 1704 | 1775 |
| **ΚΡΑΒΒΑΡΙΤΗΣ Δ.** | dkrav@math.ntua.gr | 1713 | 1775 |
| **ΛΑΣΚΑΡΙΔΗΣ Κ.** | --- | 1709 | 1775 |
| **ΜΑΡΟΥΛΑΣ Ι.** | maroulas@math.ntua.gr | 1753 | 1775 |
| **ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.** | abacop@math.ntua.gr | 1696 | 1775 |
| **ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ Γ.** | gpantel@math.ntua.gr | 1711 | 1775 |
| **ΤΖΑΝΕΤΗΣ Δ.** | dtzan@math.ntua.gr | 1756 | 1775 |
| **ΧΑΪΝΗΣ Ι.** | --- | 1755 | 1775 |
| **ΧΡΥΣΟΒΕΡΓΗΣ Ι.** | ichriso@math.ntua.gr | 1716 | 1775 |

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΚΑΡΑΜΟΛΕΓΚΟΣ Α.** | karamo@math.ntua.gr | 1192 | 1775 |

### ΕΤΕΠ - ΕΔΙΠ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Χ. ΤΣΟΥΝΙΑΣ**, ΕΤΕΠ (ΤΕ) | ctsounias@math.ntua.gr | 1715 | 1775 |
| **Ε. ΑΡΓΥΡΙΟΥ** (ΕΔΙΠ) | fargyriou@math.ntua.gr | 4044 | 1775 |

### ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ε. ΣΚΟΥΡΣΗ**, ΙΔΑΧ(ΔΕ) | eskoursi@math.ntua.gr | 1744 | 1775 |
| **Γ. ΠΕΤΡΙΔΟΥ**, ΙΔΑΧ(ΔΕ) | petridou@math.ntua.gr | 3291 | 1775 |
| **Ε. ΦΛΩΡΑΚΗ**, ΙΔΑΧ(ΔΕ) | efi@math.ntua.gr | 1748 | 1775 |



# Ο ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Ο Τομέας Φυσικής αποτελείται από 29 μέλη Δ.Ε.Π., 14 Ομότιμους Καθηγητές, και 11 μέλη προσωπικού υποστήριξης (7 μέλη ΕΔΙΠ, 2 μέλη ΕΤΕΠ και 2 μέλη Διοικητικό προσωπικό). Τα μέλη Δ.Ε.Π. κατανέμονται ως εξής: 16 Καθηγητές, 8 Αναπληρωτές Καθηγητές και 5 Επίκουροι Καθηγητές. Ο Τομέας Φυσικής προσφέρει εκπαιδευτικό έργο, τόσο σε προπτυχιακό επίπεδο, στη Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. αλλά και στις υπόλοιπες Σχολές του Ε.Μ.Π., όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο, μέσω της συμμετοχής του σε διάφορα μεταπτυχιακά προγράμματα σε δύο από τα οποία έχει το συντονισμό. Ερευνητικά τα μέλη του Τομέα θεραπεύουν με επιτυχία πολλούς τομείς Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Φυσικής.

## Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΟ Ε. Μ. Π.

Η Φυσική διδάχθηκε για πρώτη φορά στο Πολυτεχνείο το 1844 από τον αστρονόμο και Καθηγητή του Πανεπιστημίου Αθηνών Γεώργιο Κ. Βούρη (1802-1860) χωρίς όμως να έχει σημαντική απήχηση, μιας και διδάχθηκε ξανά μόλις το 1858 από τον μαθηματικό Βασίλειο Λάκωνα (1830-1900). Η συστηματική διδασκαλία του μαθήματος ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 1863, μετά την αναδιοργάνωση του Ιδρύματος, με πρώτο καθηγητή τον μεγάλο Έλληνα χημικό Αναστάσιο Κ. Χρηστομάνο (1841-1906). Η Φυσική διδασκόταν αρχικά στις ανώτερες τάξεις των τριών σχολών του Πολυτεχνείου (Αρχιτεκτονικής, Χωρομετρίας, Μηχανουργίας), ενώ η διδασκαλία συνοδευόταν από πειραματικές επιδείξεις. Για το σκοπό αυτό ο Χρηστομάνος παρέλαβε το 1876 τα όργανα φυσικής που ήδη υπήρχαν στο ίδρυμα και προέρχονταν κυρίως από δωρεές, ενώ παράλληλα ξεκίνησαν τακτικές αγορές οργάνων, με αποτέλεσμα σύντομα να δημιουργηθεί μια αρκετά καλή συλλογή αποτελούμενη από εντελώς στοιχειώδη όργανα μέχρι συνθετότερα.

Με τη μεταρρύθμιση του 1887 η Φυσική περιλαμβανόταν στα εξεταζόμενα μαθήματα των υποψήφιων σπουδαστών κατά τις εισαγωγικές εξετάσεις, ενώ η διδασκαλία της μεταφέρθηκε στα πρώτα έτη σπουδών στα οποία, παράλληλα με τη διδασκαλία ανώτερων Μαθηματικών, προσέφερε το απαραίτητο επιστημονικό υπόβαθρο για δυσκολότερα τεχνικά μαθήματα. Παρότι ο νόμος προέβλεπε την πρακτική άσκηση και βαθμολόγηση των σπουδαστών στο εργαστήριο της Πειραματικής Φυσικής κάτι τέτοιο δεν συνέβη τελικά εκείνη την περίοδο.

Μετά το θάνατο του Χρηστομάνου το 1906 στην έδρα της Φυσικής διορίστηκε ο μετέπειτα ακαδημαϊκός Κωνσταντίνος Χ. Μαλτέζος (1869-1951), ο οποίος δίδαξε μέχρι την αποχώρησή του το 1938. Το ακαδημαϊκό έτος 1909-1910 ασκήθηκαν για πρώτη φορά οι φοιτητές των Σχολών Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανουργών στα εργαστήρια Φυσικής, ενώ τα επόμενα χρόνια το ίδιο θα συμβεί και με τους φοιτητές των υπόλοιπων Σχολών που ιδρύονται, πλην της Αρχιτεκτονικής.

Το 1939 εκλέχθηκε ως έκτακτος Καθηγητής της Φυσικής ο Αχιλλέας Ν. Παπαπέτρου (1907-1997) ο οποίος δίδαξε μέχρι την απόλυσή του το 1946. Τα επόμενα χρόνια Φυσική δίδαξαν στο Πολυτεχνείο οι Καθηγητές, Κ. Παλαιολόγος, Π. Σαντορίνης, Θ. Κουγιουμτζέλης.

Μετά τη μεταπολίτευση του 1974, η διδασκαλία της Φυσικής στο Πολυτεχνείο μπαίνει σε νέα φάση, πρώτα με τη μεταστέγαση των σχετικών δραστηριοτήτων στο νέο (τότε) κτήριο Φυσικής, στην Πολυτεχνειούπολη του Ζωγράφου και την σταδιακή, στη συνέχεια, ανάπτυξη νέων εργαστηρίων για την εξάσκηση των σπουδαστών όλων των Σχολών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Το 1976 αρχίζει, υπό τον συντονισμό του Καθηγητή Γ. Βουδούρη η συλλογική μετάφραση του 5/τομου έργου «Μαθήματα Φυσικής του πανεπιστημίου του Berkeley", το οποίο αποτέλεσε, στη συνέχεια, το βασικό σύγγραμμα διδασκαλίας της Φυσικής σε όλες τις Σχολές Μηχανικών του Πολυτεχνείου για πολλά χρόνια.

# ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ

## ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

### Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΗ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Ο Τομέας Φυσικής, από κοινού με τους υπόλοιπους Τομείς της Σχολής υποστηρίζει, αφενός το πρόγραμμα σπουδών του κορμού (4 πρώτα εξάμηνα σπουδών), αφετέρου υποστηρίζει τις 4 από τις 5 ροές σπουδών της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών, (συγκεκριμένα τις ροές, Θεωρητική και Υπολογιστική Φυσική, Πυρηνική Φυσική και Στοιχειώδη Σωματίδια, Οπτοηλεκτρονική και Lasers, και Προηγμένα Τεχνολογικά Υλικά).
Τα προπτυχιακά μαθήματα Φυσικής στη Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. αποτελούνται από μια σειρά από θεμελιώδη μαθήματα Φυσικής για τα πρώτα 4 εξάμηνα, και για τις δύο Κα-

τευθύνσεις, Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Εφαρμοσμένης Φυσικής, που αποβλέπουν στο να δώσουν στους φοιτητές τις απαραίτητες βασικές γνώσεις στη Φυσική κατά τρόπο μεθοδικό και επιστημονικά θεμελιωμένο. Στη συνέχεια διδάσκονται μια σειρά υποχρεωτικών μαθημάτων για την Κατεύθυνση του Φυσικού Εφαρμογών, τα οποία ολοκληρώνουν τις απαραίτητες γνώσεις για ένα φυσικό, καθώς και το υπόβαθρο που απαιτείται για την κατανόηση σε βάθος των προχωρημένων μαθημάτων Φυσικής και των εξειδικευμένων κατ΄ επιλογήν μαθημάτων που προσφέρονται στα μεγαλύτερα εξάμηνα. Αυτά τα κατ΄ επιλογήν μαθήματα αποσκοπούν στο να προσφέρουν στο φοιτητή τη δυνατότητα να εμβαθύνει τις γνώσεις του σε συγκεκριμένες περιοχές, όπως:

- **Προηγμένα Τεχνολογικά Υλικά, Μηχανική των Υλικών,**
- **Οπτοηλεκτρονική και Λέιζερ,**
- **Πυρηνική Φυσική και Στοιχειώδη Σωματίδια,**
- **Υπολογιστική και Θεωρητική Φυσική.**

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΑΛΛΕΣ ΣΧΟΛΕΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.

Στις υπόλοιπες Σχολές του Ε.Μ.Π., ο Τομέας Φυσικής προσφέρει τα βασικά υποχρεωτικά μαθήματα Φυσικής, των πρώτων εξαμήνων των αντιστοίχων προγραμμάτων σπουδών, καθώς και μαθήματα επιλογής των ανωτέρων εξαμήνων, ως εξής:

**α.** Έναν αριθμό μαθημάτων Γενικής Φυσικής για τα 2-4 πρώτα εξάμηνα της πολυτεχνικής εκπαίδευσης, που είναι υποχρεωτικά για τις περισσότερες από τις Σχολές του Ε.Μ.Π. Πρόκειται για θεμελιώδη μαθήματα, που αποβλέπουν στο να δώσουν στους φοιτητές βασικές επιστημονικές γνώσεις κατά τρόπο μεθοδικό και να τους εξοικειώσουν στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Η εκπαίδευση αυτή αποτελεί ένα στερεό υπόβαθρο για να μπορέσει ο φοιτητής να κατανοήσει σε βάθος τα προχωρημένα τεχνικά μαθήματα, αλλά και για να έχει αργότερα στην επαγγελματική του σταδιοδρομία τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει τα νέα προβλήματα που δημιουργεί η τεχνολογική εξέλιξη.

**β.** Έναν αριθμό κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων Φυσικής που διδάσκονται σε διάφορες Σχολές του Ε.Μ.Π. μετά το $3^{ο}$ εξάμηνο και είναι προσαρμοσμένα στις ειδικότερες ανάγκες τους. Αυτά έχουν σκοπό να συνδέσουν τα τεχνολογικά μαθήματα με τη Φυσική και να τα στηρίξουν με πιο προχωρημένες και εξειδικευμένες γνώσεις.

**γ.** Ορισμένα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα Φυσικής γενικού χαρακτήρα, αλλά και ανωτέρου επιπέδου, τα οποία βοηθούν τον φοιτητή στη βαθύτερη κατανόηση άλλων μαθημάτων και στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Επίσης καλύπτουν το από παράδοση ιδιαίτερο ενδιαφέρον ενός αριθμού φοιτητών του Ιδρύματος για τη Φυσική.

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

Μία από τις σημαντικότερες εκπαιδευτικές υπηρεσίες του Τομέα Φυσικής είναι η εξάσκηση των φοιτητών της Σχολής Ε.Μ.Φ.Ε. και των υπολοίπων Σχολών του Ε.Μ.Π., στα Εκπαιδευτικά Εργαστήρια του Τομέα. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο Τομέας Φυσικής διαθέτει αξιόλογη εργαστηριακή υποδομή για την εκπαίδευση των φοιτητών σε σειρές εργαστηριακών ασκήσεων Μηχανικής, Ηλεκτρισμού, Κυματικής, Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής, Οπτικής, Φυσικής Λέιζερ κλπ. Διαθέτει ακόμη μια σημαντική υποδομή σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και αξιόλογο εργαστηριακό εξοπλισμό στις περιοχές της Φυσικής Υψηλών Ενεργειών, της Φυσικής Στερεάς Κατάστασης, των Λέιζερ, της Φυσικής Υλικών, της Φυσικής Υπερήχων, της Βιοφυσικής κ.λπ., για τη διεξαγωγή έρευνας στις περιοχές αυτές. Επίσης, στον Τομέα Φυσικής υπάρχει παράρτημα της κεντρικής βιβλιοθήκης το οποίο έχει αναπτυχθεί από τις κατά καιρούς δωρεές αποχωρησάντων ή εκλιπόντων συναδέλφων.

Τα αναλυτικά στοιχεία για τον ακριβή αριθμό των ασκουμένων φοιτητών, την ονομαστική τους κατανομή σε ομάδες, το ωρολόγιο πρόγραμμα άσκησης ανά εκπαιδευτική εβδομάδα, το είδος των διεξαγόμενων ασκήσεων, και τα ονόματα των μελών του Τομέα (μόνιμο προσωπικό και υποψήφιοι διδάκτορες) των επιφορτισμένων με την ευθύνη της εξάσκησης των φοιτητών, είναι δημοσιοποιημένα στη δικτυακό τόπο του Τομέα Φυσικής (http://www.physics.ntua.gr) και συγκεκριμένα στο σύνδεσμο

«Εκπαίδευση» → «Εκπ.Εργαστήρια» (…/gr/ergasthria.htm)

Όπως μπορεί να διαπιστωθεί από τα αναλυτικά στοιχεία, σχετικά με την εξάσκηση των φοιτητών όλων των Σχολών του Ε.Μ.Π., ο φόρτος εργαστηριακής εξάσκησης την οποία παρέχει ο Τομέας Φυσικής, *ανά εβδομάδα*, φτάνει και ξεπερνά τους *(1.000 φοιτητές)×(2 ώρες)*, σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας των ακαδημαϊκών εξαμήνων.

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

Ο Τομέας Φυσικής συντονίζει δύο Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.), και συμμετέχει, μέσω διδασκαλίας μελών Δ.Ε.Π. του Τομέα, και σε αριθμό Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ.Π. και άλλων ιδρυμάτων. Τα Δ.Π.Μ.Σ. που συντονίζει ο Τομέας Φυσικής είναι τα εξής:

### Δ.Π.Μ.Σ. «ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»

Το Πρόγραμμα πραγματοποιείται σε συνεργασία με τον Τομέα Πυρηνικής Τεχνολογίας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π., και το Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας και το Ινστιτούτο Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δημόκριτος».

Περισσότερα στην ιστοσελίδα του Τομέα Φυσικής www.physics.ntua.gr

Αποτελεί συνέχεια του προγράμματος προδιδακτορικών σπουδών, που λειτουργούσε από τη δεκαετία του 1970, με τη συνεργασία του Ε.Μ.Π.και του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δ». Το χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι το ισχυρό υπόβαθρο Φυσικής σε μεταπτυχιακό επίπεδο, με στόχο, την ειδίκευση στις τεχνολογικές εφαρμογές της και, παράλληλα, την συνέχιση των μεταπτυχιακών σπουδών προς την κατεύθυνση εκπόνησης διδακτορικού.

### Δ.Π.Μ.Σ. «ΜΙΚΡΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΝΑΝΟΔΙΑΤΑΞΕΙΣ»

Το Πρόγραμμα λειτουργεί σε συνεργασία με τις Σχολές Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών Μηχανικών και Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π., και με το Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δημόκριτος».

Περισσότερα στην ιστοσελίδα του Τομέα Φυσικής
www.physics.ntua.gr

Το πρόγραμμα έχει στόχο την ειδίκευση των φοιτητών του σε θέματα υλικών, συστημάτων και διατάξεων σε χαμηλές διαστάσεις, που αποτελούν το αντικείμενο της μικροηλεκτρονικής και της νανοτεχνολογίας ενώ υπάρχει η δυνατότητα συνέχισης των σπουδών για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής.

Στον Τομέα Φυσικής υπάρχει, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η δυνατότητα εκπόνησης διδακτορικής διατριβής. Η επιλογή των υποψηφίων διδακτόρων γίνεται βάσει προκήρυξης που διενεργεί η Σχολή ΕΜΦΕ μετά από εισήγηση του Τομέα Φυσικής.

Ο Τομέας Φυσικής συμμετέχει στα Δ.Μ.Π.Σ. «**Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών**» με συντονίζουσα τη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και «**Ιατρική Φυσική-Ακτινοφυσική**» το οποίο συντονίζει η Ιατρική Σχολή του Ε.Κ.Π.Α.

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Στον Τομέα Φυσικής θεραπεύονται με επιτυχία αρκετές ερευνητικές περιοχές. Η έρευνα, σε πολλές από αυτές, γίνεται σε συνεργασία με άλλους Τομείς του Ε.Μ.Π. καθώς και με άλλα Ιδρύματα της Ελλάδας και του εξωτερικού. Στον Τομέα Φυσικής υπάρχουν σήμερα ερευνητικές δραστηριότητες στις περιοχές:

**Θεωρητική Φυσική Στερεάς Κατάστασης:** Υπεραγωγιμότητα, Μαγνητικά Υλικά, Συστήματα χαμηλών διαστάσεων, Ανομοιογενείς ηλεκτρονικές καταστάσεις, Λειτουργικά υλικά, κβαντικοί υπολογιστές, μαγνητοηλεκτρονικά (σπιντρονική), φωτονικά υλικά.

**Διηλεκτρική φασματοσκοπία και Φυσική Διηλεκτρικών και Πολυμερών:** Θερμική ανάλυση, Διηλεκτρική φασματοσκοπία, Ρόφηση-διάχυση νερού σε πολυμερή, βιοϋλικά, πορώδη υλικά και νανοσύνθετα. Μελέτη δυναμικής των ανωτέρω συστημάτων σε μοριακό επίπεδο. Συνεργασιακές κινήσεις μακρομορίων.

**Οπτική Φασματοσκοπία Συμπυκνωμένης Ύλης:** Οπτική φασματοσκοπία Raman και Luminescence, σε ημιαγωγικά και διηλεκτρικά υλικά (κρυσταλλικά και άμορφα), συμπαγή ή χαμηλών διαστάσεων (quantum wells-wires-dots), τόσο σε συνθήκες περιβάλλοντος όσο και συνθήκες μεταβλητής θερμοκρασίας (20-1200K), υδροστατικής πίεσης (1 bar – 300 kbar) και μονοαξονικών τάσεων (1 – 10 bar). Μελέτη φαινομένων: φασματοσκοπίας υπό συντονισμό, κβαντικού περιορισμού, μεταβολών φάσης, υαλώδους μετάβασης.

**Φυσική Υπεραγωγών υψηλών θερμοκρασιών μετάβασης και συναφών υλικών:** Οπτική Φασματοσκοπία Raman και IR υπεραγωγών υψηλών θερμοκρασιών και συναφών υλικών σε χαμηλές θερμοκρασίες και υψηλές υδροστατικές πιέσεις. Μελέτη υλικών κολοσσιαίας μαγνητοαντίστασης, Μελέτη ανταγωνισμού φάσεων ισχυρά συσχετισμένων ηλεκτρονικών συστημάτων.

**Ανάπτυξη Συστημάτων Lasers και Εφαρμογές των Lasers:** Ανάπτυξη συστημάτων laser συνεχούς και παλμικής λειτουργίας. Οπτικές ίνες και Κυματοδηγοί. Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας laser και ημιαγωγών. Lasers και πολιτιστική κληρονομιά. Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας laser και έμβιας ύλης. Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας laser και πολυμερών. Φασματοσκοπία LIF, LIBS. Φωτοδιάγνωση και φωτοδυναμική θεραπεία. Οπτική παγίδευση. Τηλεπισκόπηση ατμόσφαιρας. Τεχνικές LIDAR, ατμοσφαιρική ρύπανση. Ανάπτυξη μικροδομών με laser. Ανόπτηση ημιαγωγικών υλικών με laser.

**Θεωρητική Φυσική Υψηλών Ενεργειών:** Θεωρίες Υπερχορδών, Φαινομενολογία Προτύπων από Υπερχορδές, Ενοποίηση Αλληλεπιδράσεων, Πεπερασμένες Θεωρίες, Ελάττωση Διαστάσεων σε Χώρους Πηλίκων, Ασαφείς Επιπλέον Διαστάσεις, Πρότυπα Μεμβρανών σε Μεγάλες Διαστάσεις, Μελέτη Κβαντικών Θεωριών Πεδίου με τις Μεθόδους του Χωροχρονικού Πλέγματος, Κοσμολογικά Μοντέλα, Μελανές Οπές, Προσομοιώσεις Monte Carlo Προτύπων της Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Κβαντικής Βαρύτητας.

**Ηλεκτρονική Φυσική και Νανοτεχνολογία:** Μελέτη Νανοσωματιδίων απο ημιαγωγούς και Μέταλλα (Ηλεκτρονικές μνήμες και βιο-χημικοί μικρο-αισθητήρες), Μελέτη Φυσικών Διεργασιών κατασκευής Νανοδιατάξεων σε πυρίτιο και γερμάνιο (φαινόμενα διάχυσης και ενεργοποίησης προσμίξεων εκτός θερμοδυναμικής προστασίας, Διηλεκτρικά υψηλής Διηλεκτρικής σταθεράς).

**Πειραματική Φυσική Υψηλών Ενεργειών:** Συμμετοχή στα πειράματα του CERN (CMS, Πείραμα RD51, Πείραμα ATLAS), Οργανολογία, Εργαστήριο και Εφαρμογές.

**Πυρηνική Φυσική και Εφαρμογές:** Φυσική νετρονίων, Μελέτη ενεργών διατομών πυρηνικών αντιδράσεων. Ραδιενέργεια περιβάλλοντος, Εφαρμογές της Πυρηνικής Φυσικής στη μελέτη των υλικών

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Ο κεφαλαιουχικός εξοπλισμός του Τομέα Φυσικής, (στον οποίο στηρίζονται οι ερευνητικές δραστηριότητες των μελών του), ξεπερνά σε κόστος τα 15.000.000 € και κατανέμεται στις διάφορες ερευνητικές ομάδες που αναφέρθηκαν ανωτέρω

και συνοπτικά έχει ως εξής.

Διάταξη Πυρηνικής Φασματοσκοπίας α, β και γ, Διάταξη Μετρήσεων Ραδιενέργειας Υδάτινου Περιβάλλοντος, Τμήματα ανιχνευτών Cherenkov, Ανιχνευτική διάταξη φορτισμένων μιονίων (στο πλαίσια του διεθνούς πειράματος ATLAS), Διαθλασίμετρο V-UV αυτοματοποιημένο, Φασματόμετρο V-UV (F 12.5cm), Ανακλασίμετρο V-UV, Συστοιχίες υπολογιστών– σύστημα GRID, (κόμβος του διεθνούς συστήματος GRID).







*Εργαστήριο Φυσικής*

Διάταξη διηλεκτρικών Μετρήσεων AC (Freq. Response), Διάταξη διηλεκτρικών Μετρήσεων AC (Imp. Analyzer), Διάταξη διηλεκτρικών Μετρήσεων AC (LCR precision meter), Διάταξη διηλεκτρικών Μετρήσεων AC, (Q-meter, capac. Bridges), Διατάξεις ηλεκτρικών μετρήσεων DC, Διατάξεις μετρήσεων ρόφησης και διάχυσης νερού.

Παλμικά Lasers, Nd: Yag, Excimer, IR Laser ισχύος ($CO_2$), Μετρητές ενέργειας – ισχύος Laser (pulsed – cw), Διάταξη LIDAR πολλαπλών μηκών κύματος, Φασματόμετρο και σφαίρα ολοκλήρωσης, Μικροσκόπιο οπτικής Παγίδευσης, Ψηφιακός αναλυτής δέσμης (SPIRICON), Συστήματα συλλογής Δεδομένων, Laser -$CO_2$, 500W, c.w. (Βιομ/νικές εφαρμογές), Lasers-$CO_2$, HF, $N_2$ (Βιοϊατρικές εφαρμογές), Laser-Er:YAG, παλμικό (Πειράματα αλληλεπίδρασης ακτινοβολίας laser και ύλης), Lasers-HF, (Μελέτες διέγερσης – προϊονισμού laser, Lasers Nd: Yag (μέτρηση ρύπανσης περιβάλλοντος).

Φασματόμετρο ενός φράγματος (SPEX) + MPR, Φασματόμετρο δύο φραγμάτων (SPEX), Φασματόμετρο τριών φραγμάτων (Jobin Yvon), Φασματόμετρο IR (Brucker), 3×(Laser $Ar^+$)(2 Coherent, 1 Spectra-Physics, 2 × Laser $Kr^+$ (2 Coherent), Dye Laser (Coherent), Ti:Sapphire cw Laser (Spectra-Physics), 3 × Κρυοστάτες (Oxford), Φούρνος Οπτικών Μετρήσεων, Διατάξεις Υδροστατικών-Μονοαξονικών τάσεων, Συστήματα Κενού.

Καθαρός χώρος (κλάσης 1000, μοναδικός στο Ε.Μ.Π.) και παρελκόμενα, Διάταξη sputtering και παρελκόμενα, Δύο πηγές ιοντοβολής και γεννήτρια ραδιοσυχνοτήτων, Πηγή παραγωγής νανοσωματιδίων, Συστήματα κενού, Λιθο-

γραφία και μικροσκόπιο Υψηλής Διακριτικής Ικανότητας. Διατάξεις ηλεκτρικών μετρήσεων.

Περιθλασίμετρο XRD, Μικροσκόπιο AFM, Σύστημα Ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης με διάταξη εκπομπής πεδίου και Λιθογραφία δέσμης ηλεκτρονίων (Field emission SEM + e-beam Lithography).

---

Διευθυντής του Τομέα Φυσικής για το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017, είναι ο Καθηγητής κ. Α. Παπαγιάννης.

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΦΥΣΙΚΗΣ


Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών,
Τομέας Φυσικής
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
157 80 Ζωγράφου, Αττική

School of Applied Mathematical and Physical Sciences,
Department of Physics
National Technical University of Athens, ,
Zografou Campus,
GR 157 80 Zografou, Athens, Greece.

☎. +30 210 772 3009, +30 210 3032 , **Fax:** +30 210 772 3025, **email**: e_phys@mail.ntua.gr
**URL**: http://www.physics.ntua.gr


## ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | EMAIL | ΤΗΛΕΦΩΝΟ | FAX |
|---|---|---|---|
| | **ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | |
| **ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ Θ.** | theoalex@central.ntua.gr | 3019, 3020 | 3021, 3025 |
| **ΓΑΖΗΣ Ε.** | egazis@central.ntua.gr | 3003, 3033 | 3021, 3025 |
| **ΖΑΝΝΗ – ΒΛΑΣΤΟΥ Ρ.** | vlastou@central.ntua.gr | 3008, 3783, 1073 | 3025 |
| **ΖΟΥΜΠΟΥΛΗΣ Η.** | zoubisig@central.ntua.gr | 3041 | 3025 |
| **ΖΟΥΠΑΝΟΣ Γ.** | George.zoupanos@cern.ch | 3010 | 3025 |
| **ΚΕΧΑΓΙΑΣ Α.** | kehagias@central.ntua.gr | 3036, 3050 | 2906 |
| **ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΑΣ Γ.** | kutsubas@central.ntua.gr | 3023 | 3025 |
| **ΛΟΥΚΟΓΙΑΝΝΑΚΗ – ΜΑΚΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ.** | mmakro@central.ntua.gr | 2934 | 2928 |
| **ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ Α.** | apdlidar@central.ntua.gr | 4399, 2933, 2992 | 3025 |
| **ΠΑΠΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ Ε.** | lpapa@central.ntua.gr | 3024 | 3025 |
| **ΡΑΠΤΗΣ Ι.** | yraptis@mail.ntua.gr | 3044 | 2928 |
| **ΣΕΡΑΦΕΤΙΝΙΔΗΣ Α.** | aseraf@central.ntua.gr | 2931, 2976, 3979 | 2928 |
| **ΤΡΑΚΑΣ Ν.** | ntrac@central.ntua.gr | 3047 | 3025 |
| **ΤΣΙΠΟΛΙΤΗΣ Γ.** | yorgos@central.ntua.gr | 2984 | 3025, 3021, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΤΣΟΥΚΑΛΑΣ Δ.** | dtsouk@central.ntua.gr | 2929, 4078 | 3338 |
| **ΦΑΡΑΚΟΣ Κ.** | kfarakos@central.ntua.gr | 3022 | 3025 |

**ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ Κ.** | konstant@mail.ntua.gr | 1641, 3009 | 3025 |
| **ΒΑΡΕΛΟΓΙΑΝΝΗΣ Γ.** | varelogi@central.ntua.gr | 3710 | 3025 |
| **ΖΕΡΓΙΩΤΗ Ι.** | zergioti@central.ntua.gr | 1721, 3345 | 3338 |
| **ΚΟΚΚΟΡΗΣ Μ.** | kokkoris@central.ntua.gr | 3049 | 3025 |
| **ΜΑΛΤΕΖΟΣ Σ.** | maltezos@central.ntua.gr | 3026 | 3021 |
| **ΚΥΡΙΤΣΗΣ Α.** | akyrits@central.ntua.gr | 3053 | 3025 |
| **ΗΡΓΕΣ Ν.** | irges@mail.ntua.gr | 2923 | 3025 |
| **ΤΣΕΤΣΕΡΗΣ Λ.** | leont@mail.ntua.gr | 3046 | 3025 |

**ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΓΕΩΡΓΑΚΙΛΑΣ Α.** | alexg@mail.ntua.gr | 4453 | 3025 |
| **ΓΙΑΝΝΟΠΑΠΠΑΣ Β.** | vyannop@mail.ntua.gr | 1481 | 3025 |
| **ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ Κ.** | | | |
| **ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Δ.** | dimitra@central.ntua.gr | 3043, 2935 | 2928 |
| **ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Γ.** | gtsig@mail.ntua.gr | 3043, 2935 | 3025 |

**ΟΜΟΤΙΜΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΑΠΕΚΗΣ Λ.** | lapekis@central.ntua.gr | 2990 | 3025 |
| **ΔΡΗΣ Ε.** | dris@central.ntua.gr | 3027 | 3025 |
| **ΚΑΤΣΟΥΦΗΣ Η.** | katsoufi@central.ntua.gr | 3005 | 3025 |
| **ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Ε.** | kyriakop@central.ntua.gr | 2980 | 3025 |
| **ΚΩΝΣΤΑ Α.** | alef@central.ntua.gr | 3028 | 3025 |
| **ΛΙΑΡΟΚΑΠΗΣ Ε.** | eliaro@central.ntua.gr | 2930 | 2928 |
| **ΜΟΔΙΝΟΣ Α.** | modinos@central.ntua.gr | 2979 | 3025 |
| **ΤΙΚΤΟΠΟΥΛΟΣ Γ.** | gtikt@central.ntua.gr | 3016 | 3025 |
| **ΦΙΛΙΠΠΑΣ Α.** | filippas@central.ntua.gr | 3017 | 3025 |
| **ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ Θ.** | tpapa@central.ntua.gr | 3001 | 3021 |
| **ΠΙΣΣΗΣ Π.** | ppissis@central.ntua.gr | 2986, 2983 | 1678, 2932 |
| **ΡΑΠΤΗΣ Κ.** | craptis@central.ntua.gr | 2926, 2927, 2965 | 2928 |
| **ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΙΔΗΣ Κ.** | cchrist@central.ntua.gr | 2989 | 2932 |
| **ΦΩΚΙΤΗΣ Ε.** | fokitis@central.ntua.gr | 3012, 3014 | 3021, 1677 |

**ΕΤΕΠ - ΕΔΙΠ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ Ρ.**, ΕΔΙΠ (ΠΕ) | rachel.avramidou@cern.ch | 2991 | 3025 |
| **ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΥ Α.** ΕΤΕΠ (ΤΕ) | dimak@central.ntua.gr | 3030 | 3025 |
| **ΠΙΠΕΡΙΓΚΟΥ Μ.**, ΕΤΕΠ (ΔΕ) | marika@central.ntua.gr | 3032 | 3025 |
| **ΓΕΜΕΝΕΤΖΗΣ Χ.**, ΕΕΔΙΠ (ΙΙ) (ΤΕ) | crisgem@central.ntua.gr | 3029 | 3025 |
| **ΘΕΟΔΩΝΗΣ Ι.**, ΕΔΙΠ (ΠΕ) | ytheod@mail.ntua.gr | 3786 | 3025 |
| **ΚΑΡΚΑΝΗΣ Η.**, ΕΔΙΠ (ΠΕ) | karkan@central.ntua.gr | 3015 | 3025 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΜΑΝΩΛΑΤΟΥ Κ.**, ΕΕΔΙΠ (ΙΙ) (ΠΕ) | cmanol@central.ntua.gr | 2988 | 3025 |
| **ΜΟΥΡΜΟΥΡΑΣ Δ.**, ΕΕΔΙΠ (ΙΙ) (ΤΕ) | dimour@central.ntua.gr | 2982 | 3025 |
| **ΘΥΜΗ Σ.**, ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ (ΠΕ) | sthimi@central.ntua.gr | 2981 | 3025 |

**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΣΥΚΑ Ι.**, ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ (ΔΕ) | sykaion@central.ntua.gr | 3009 | 3025 |
| **ΧΟΡΜΟΒΑΣ Κ.**, ΙΔ.Α.Χ. (ΔΕ) | ------ | 2919 | 3025 |







Πλάγια όψη του κτιρίου Φυσικής (από τον πεζόδρομο)



# Ο ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Ο Τομέας Μηχανικής αποτελείται από 15 μέλη Δ.Ε.Π. (6 Καθηγητές, 3 Αναπληρωτές Καθηγητές, 6 Επίκουροι Καθηγητές), 8 Ομότιμους Καθηγητές, 1 Επιστημονική Συνεργάτιδα και 8 μέλη προσωπικού υποστήριξης (ΕΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, ΙΔΑΧ).

Ο Τομέας θεραπεύει την επιστήμη της Μηχανικής τόσο διδακτικά όσον και ερευνητικά. Προσφέρει στους φοιτητές ένα ευρύτατο πεδίο γνώσεων που εκτείνεται από τις βασικές αρχές της Μηχανικής μέχρι τις πλέον σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές της.

## Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΤΟ Ε.Μ.Π.

Η πρώτη γραπτή αναφορά σε διδασκαλία «*Μηχανικής*» στην ιστορία της τεχνικής εκπαίδευσης στη Νεώτερη Ελλάδα συναντάται στο Πρόγραμμα Σπουδών του Στρατιωτικού Σχολείου που ίδρυσε ο Καποδίστριας (αρχικώς ως Λόχο Προγυμναστών στις 15/06/1828 και στη συνέχεια στις 21/12/1828 ως Λόχο των Ευελπίδων). Πράγματι, όπως αναφέρεται στην Πράξη του Κυβερνήτου 8683/12-01-1829 και στο Βασιλικό Διάταγμα ΒΔ/19-02-1834 (με το οποίο αναδιοργανώθηκε το Σχολείο των Ευελπίδων σε ανώτερη στρατιωτική σχολή με οκτώ έτη φοίτησης) στην έβδομη και όγδοη τάξη οι σπουδαστές εδιδάσκοντο, πέραν των άλλων «*Στατική και Μηχανική των Στερεών και των Ρευστών Σωμάτων*».

Στο Πολυτεχνείο η «*Μηχανική*» συναντάται για πρώτη φορά, ως ανεξάρτητο μάθημα, στο τρίτο έτος λειτουργίας του «Πολυτεχνικού Σχολείου» (όπως ήταν η ονομασία του την περίοδο εκείνη), όταν ο πρώτος διευθυντής του Φρειδερίκος Τσέντνερ απεθύνεται στις 31/12/1839 προς τον Προϊστάμενο της Αυστριακής Αυτοκρατορικής και Βασιλικής Πολυτεχνικής Σχολής της Βιέννης για να ζητήσει δωρεά εξοπλισμού. Στην επιστολή του περιγράφει τον κανονισμό του Σχολείου και αναφέρει ως κύρια αντικείμενα διδασκαλίας την *Ιχνογραφία*, τα *Μαθηματικά*, τη

*Μηχανική*, τη *Χημεία*, και επί πλέον την *Προπλαστική*, τη *Γραφή* και την *Καλλιγραφία*.

Επισήμως στο Πρόγραμμα Σπουδών του Πολυτεχνείου η «*Μηχανική*» εισάγεται το 1840 (όταν μετά από επίμονες προσπάθειες του Τσέντνερ αποφασίζεται να μετατραπεί το Σχολείο σε καθημερινό) στην αναφορά 529/16-12-1840 στην οποία ο Τσέντνερ παρουσιάζει το Πρόγραμμα Σπουδών του 1841. Στο σχέδιο αυτό εισάγεται για το «Πολυτεχνικόν Σχολείον», το σχολείο δηλαδή το οποίο θα λειτουργούσε σε καθημερινή βάση (όχι όμως και για το Σχολείον των Κυριακών) το μάθημα «*Στοιχειώδης Μηχανική*». Το μάθημα αυτό είναι και το μόνο, από τα συνολικώς 24 του προγράμματος εκείνου, στο οποίο δεν αναφέρεται όνομα διδάσκοντος, εκφράζεται όμως η ευχή να αναλάβει τα σχετικά καθήκοντα καθηγητής της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Για τη διδασκαλία προβλέπονται 6 ώρες ανά εβδομάδα και η μηνιαία αμοιβή του διδάσκοντος ορίζεται σε 100 δραχμές.

Η διδασκαλία της «*Μηχανικής*» κατά την πρώιμη περίοδο του Πολυτεχνείου είναι στενότατα συνυφασμένη με τη διδασκαλία των αντιστοίχων μαθημάτων στη Στρατιωτική Σχολή των Ευελπίδων. Είναι χαρακτηριστικό ότι από το 1837 μέχρι το 1874 το σύνολο των διδαξάντων τα σχετικά μαθήματα (με εξαίρεση τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Αθηνών Γ. Βούρη) είναι αξιωματικοί του Μηχανικού (Τσέντνερ, Βλάσσης, Ηπίτης, Σκαλιστήρης), οι οποίοι εδίδαξαν για μικρά χρονικά διαστήματα μη δυνάμενοι να θέσουν προσωπική σφραγίδα στο μάθημα.

Η διδασκαλία της Μηχανικής απογαλακτίζεται από τη Σχολή Ευελπίδων και προσεγγίζει το σήμερα αποδιδόμενο στον όρο περιεχόμενο μόλις το 1874 όταν διορίζεται ο πρώτος καθηγητής των σχετικών μαθημάτων («Εφαρμοσμένης Μηχανικής» και «Αντίστασης της Ύλης»), ο οποίος δεν προέρχεται από τη Σχολή Ευελπίδων: Πρόκειται για τον Αναστάσιο Σούλη, ο οποίος συγγράφει και τα πρώτα εγχειρίδια «*Εφηρμοσμένης Μηχανικής*» και «*Περί Αντιστάσεως της Ύλης*» για τους φοιτητές του Ιδρύματος. Το βιβλίο αυτό ανατυπώθηκε πρόσφατα από το « *Ίδρυμα Π. Σ. Θεοχάρη*» και είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερομένου. Ο Σούλης προσέφερε τις υπηρεσίες του στο Ίδρυμα για περισσότερα από τριάντα πέντε έτη, θέτοντας τα θεμέλια για την ποιοτική αναβάθμιση της διδασκαλίας των μαθημάτων «*Μηχανικής*».

Το έργο του Α. Σούλη συνέχισε και συστηματοποίησε ο ακούραστος δάσκαλος Αρίστιππος Κουσίδης, με τον οποίο η διδασκαλία της «*Μηχανικής*» και της «*Αντοχής Υλικών*» έρχεται ακόμα πιο κοντά στη σημερινή της μορφή. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στο τέλος του 19$^{ου}$ και στις αρχές του 20$^{ου}$ αιώνα, μαθήματα «*Μηχανικής*» στο Πολυτεχνείο εδίδαξαν και διαπρεπείς μαθηματικοί όπως ο Νικόλαος Γεννηματάς, ο Ιωάννης Χατζηδάκης και ο Νικόλαος Χατζηδάκης, οι οποίοι προσέδωσαν στη διδασκαλία της Μηχανικής τον αυστηρά μαθηματικό χαρακτήρα που την διακρίνει μέχρι σήμερα.

Στις αρχές του 20$^{ου}$ αιώνα και συγκεκριμένα το 1902, επί διευθύνσεως Κωνσταντίνος Μητσόπουλου συστάθηκε και το «*Εργαστήριον Δοκιμών Αντοχής Υλικών Δομήσεως*», πρόγονος του «*Εργαστηρίου Αντοχής των Υλικών*». Σε πρώτη

φάση το εργαστήριο εξοπλίσθηκε με μικρό αριθμό χειροκινήτων μηχανών δοκιμής υλικών. Μόλις το 1916 τέθηκε σε λειτουργία η μηχανή 20 tn Amsler-Laffon (η οποία συνέχισε να λειτουργεί μέχρι και το 1970 (!)). Η αυτοτελής ίδρυση του ΕΑΥ υλοποιείται αρκετά αργότερα και συγκεκριμένα το 1920 με διοικητική πράξη του ιδρύματος και σκοπό *«… την διδασκαλία και μόρφωση των σπουδαστών εν τη Πειραματική Αντοχή Υλικών και ο έλεγχος και η δοκιμασία των υπό του Δημοσίου ή Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου χρησιμοποιουμένων δομικών υλικών. Επίσης και ο έλεγχος και η δοκιμασία εν γένει υλικών τη αιτήσει ιδιωτών και τέλος η έρευνα των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των εις τεχνικάς κατασκευάς χρησιμοποιουμένων Τεχνικών Υλικών»*. Το 1921 θεσμοθετείται επίσημα και θέση Διευθυντού του ΕΑΥ με τον Νόμο 2715 του 1921 (Άρθρο 3), τον οποίο υπογράφει ο βασιλιάς Κωνσταντίνος Β΄ στις 22 Αυγούστου 1921, μεσούσης της Μικρασιατικής εκστρατείας, στην Προύσα της Μικράς Ασίας.

Κατά τον 20$^{ο}$ αίωνα διακεκριμένοι επιστήμονες με διεθνή εμβέλεια υπηρέτησαν τη Μηχανική στο Ε.Μ.Π. ανάμεσά τους οι Γεωργικόπουλος, Κιτσίκης, Μπιτσάκος, Θεοχάρης, Μυλωνάς, Βαρδουλάκης και άλλοι αξιόλογοι επιστήμονες.

Η Μηχανική στην σύγχρονη εποχή κατευθύνεται κατά κύριο λόγο στην ανάπτυξη μεθόδων και τεχνικών για την ερμηνεία φαινομένων και την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων πολλαπλής κλίμακας. Στις περιπτώσεις αυτές, η συμπεριφορά του όλου δεν μπορεί να προβλεφθεί απλά μελετώντας του νόμους που διέπουν τα υποσυστήματα που το απαρτίζουν. Σημαντικός ρόλος για την ανάπτυξη θεωριών προς αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να αποδοθεί στον Prigogine για την συμβολή του στην ανάπτυξη θεωριών στη Φυσική και Μηχανική της μη-ισορροπίας. Στον 21$^{ο}$ αιώνα μπορούμε να ισχυριστούμε με βεβαιότητα ότι η Μηχανική αποτελεί βασικό πυλώνα για την ανάπτυξη πολλών κλάδων της τεχνολογίας, πάντα σε αρμονική σύμπραξη με τις άλλες Θετικές Επιστήμες. Σήμερα η γνώση της Μηχανικής θεωρείται απαραίτητη σε μια πολύ ευρεία κλίμακα ερευνητικών περιοχών με πρακτικές εφαρμογές που εκτείνονται από την κατασκευή κτιριακών συγκροτημάτων, υδροηλεκτρικών σταθμών και φραγμάτων, γεφυρών και δρόμων, πλοίων και αεροπλάνων, μέχρι τον σχεδιασμό εμβιομηχανικών και βιορομποτικών συστημάτων, στην κατανόηση βιοδυναμικών, επιδημιολογικών, οικολογικών φαινομένων και το σχεδιασμό υλικών στο μικρο- και στο νανο-επίπεδο.

# ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ

# ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΤΗ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Ο Τομέας Μηχανικής παρέχει το σύνολο των μαθημάτων Μηχανικής που διδάσκο-

νται τόσο στα τέσσερα πρώτα εξάμηνα του ενιαίου κορμού της Σχολής όσον και στις κατευθύνσεις Μαθηματικού Εφαρμογών και Φυσικού Εφαρμογών**.** Τα περισσότερα από τα μαθήματα αυτά απευθύνονται στους φοιτητές όλων των ροών, αμφοτέρων των κατευθύνσεων ιδιαίτερα όμως στις ροές **Εφαρμοσμένη Μηχανική – Υπολογιστική Προσομοίωση** και **Μηχανική των Υλικών**.

Περισσότερα στην ιστοσελίδα του Τομέα /www.mechan.ntua.gr/

Τα μαθήματα που προσφέρει ο Τομέας στοχεύουν κυρίως να εφοδιάσουν τους φοιτητές με το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο ώστε να καταστούν σαφείς οι βασικές αρχές της επιστήμης της Μηχανικής με τρόπο μεθοδικό και επιστημονικά θεμελιωμένο. Παράλληλα, καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να αποκτήσουν οι φοιτητές κατάλληλες γνώσεις, σε συγκεκριμένους επιλεγμένους κλάδους της Εφαρμοσμένης Μηχανικής ώστε να αποκτήσουν και μια σαφή εικόνα των πλέον σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών.

### Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΑΛΛΕΣ ΣΧΟΛΕΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.

Ο Τομέας Μηχανικής παρέχει και τα σχετικά με τη Μηχανική μαθήματα στις άλλες Σχολές του Ε.Μ.Π. (με εξαίρεση τη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών και τη Σχολή Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών). Ιδιαίτερα τα μαθήματα της «*Πειραματικής Αντοχής Υλικών*» και τα εργαστήρια των μαθημάτων «*Μηχανικής του Παραμορφωσίμου Σώματος*» και «*Μηχανικής των Θραύσεων*» στις Σχολές Πολιτικών, Μηχανολόγων, Ναυπηγών και Μεταλλειολόγων Μηχανικών διδάσκονται στις άρτιες εγκαταστάσεις του «Εργαστηρίου Αντοχής Υλικών».

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

Ο Τομέας Μηχανικής συντονίζει το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) «Εφαρμοσμένη Μηχανική».

### Δ.Π.Μ.Σ. «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ»

Στο Πρόγραμμα συνεργάζονται οι Σχολές Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών και Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Το Πρόγραμμα αποσκοπεί να εφοδιάσει με τις αναγκαίες γνώσεις ώστε οι απόφοιτοί του να μπορούν να εργασθούν ως ερευνητές σε Α.Ε.Ι., Τ.Ε.Ι. και ερευνητικά κέντρα, ως στελέχη δημοσίων και ιδιωτικών επιχειρήσεων και οργανισμών και ως εκπαιδευτικοί με αυξημένα προσόντα. Πολλά από τα βασικά μαθήματα του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος είναι αυτά τα οποία υποχρεούνται να παρακολουθήσουν οι υποψήφιοι διδάκτορες του Τομέα Μηχανικής.

Ο Τομέας Μηχανικής συμμετέχει στα ΔΠΜΣ: **«Μαθηματική Προτυποποίηση σε**

**Σύγχρονες Τεχνολογίες και στα Χρηματοοικονομικά»** (συντονίζει η Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του Ε.Μ.Π.), «**Δομοστατικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Κατασκευών»** (συντονίζει η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.)**, «Υπολογιστική Μηχανική»** (συντονίζει η Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.)**, «Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών»** (συντονίζει η Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.), **«Συστήματα Αυτοματισμού»** (συντονίζει η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π.) και **«Συντήρηση και Αποκατάσταση Αρχιτεκτονικών Μνημείων και Συνόλων (Προστασία Μνημείων)»** (συντονίζει η Σχολή Αρχιτεκτόνων του Ε.Μ.Π).

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Οι ερευνητικές δραστηριότητες του Τομέα Μηχανικής είναι ποικίλες. Τόσον οι κλασικές όσον και οι μοντέρνες περιοχές της Μηχανικής θεραπεύονται στον Τομέα με συνδυασμό πειραματικών, θεωρητικών και υπολογιστικών προσεγγίσεων, οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων και προβλημάτων από την νανο- και μικρο- μέχρι την μακρο- κλίμακα. Οι ερευνητικές περιοχές μπορούν αδρά να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: (**α**) της Μηχανικής του Συνεχούς Μέσου, (**β**) της Κλασικής Δυναμικής και (**γ**) των Υπολογιστικών Μεθόδων. Αναφέρονται στη συνέχεια, συνοπτικώς, συγκεκριμένες ερευνητικές περιοχές στις οποίες εργάζονται εντατικά και παράγουν πλούσιο ερευνητικό έργο πολυπληθείς ομάδες μελών Δ.Ε.Π., φοιτητών και τεχνικών.

## (Α) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ

**Γεωυλικά:** Καταστατικές Θεωρίες Αμμωδών και Κοκκωδών Εδαφών με ή χωρίς παραμόρφωση Κόκκων, Κλασματική Διάχυση και Πολυφασικές Ροές σε Πορώδη Υλικά, Θερμοπορομηχανική Καταστροφικών Κατολισθήσεων, Ροή Κοκκωδών, Μελέτη Συμπεριφοράς Μαρμάρων και άλλων Φυσικών Δομικών Λίθων με εφαρμογές στη Συντήρηση-Αναστήλωση μνημείων της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

**Εμβιομηχανική:** Σκληροί και Μαλακοί Ιστοί (Οστά, Αρτηρίες, Δέρμα, Ιστοί Παχέος Εντέρου και Οισοφάγου), Προσθετικά Υλικά, Επίδραση Φαρμάκων στη Μηχανική Συμπεριφορά, Κυτταρομηχανική.

**Θραύση:** Πειράματα σε Μεταλλικά, Πολυμερή και Γεωυλικά, Εξελιγμένες Θεωρίες Βαθμίδας, Στατική και Δυναμική Θραύση, Κόπωση και Θραύση.

**Μαθηματική Θεωρία Ελαστικότητας και Πλαστικότητας:** Μεγάλες Ελαστικές και Πλαστικές Παραμορφώσεις, Μελέτη Ιδιοτήτων Ανισοτρόπων Σωμάτων, Θερμοδυναμική θεώρηση, Μέθοδος Ομογενοποίησης, Θεωρίες Βαθμίδας Ελαστικότητας και Πλαστικότητας, Μαθηματικές μέθοδοι στην Μηχανική Παραμορφωσίμου Σώματος.

**Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι:** Πειραματικός Προσδιορισμός Μηχανικής Φθοράς Υλικών με Υπερήχους, των Μηχανικών Ιδιοτήτων με Υπερήχους σε Μέταλλα, Σκυρόδεμα, Μάρμαρα, Πολυμερή και Σύνθετα Υλικά.

**Μηχανική των Συζευγμένων Πεδίων**: Μαθηματική θεωρία θερμοαγωγιμότητας και θερμοελαστικότητας, Θεωρία της Ηλεκτροελαστικότητας και Μαγνητοελαστικότητας. Αλληλοεπίδραση φυσικών πεδίων σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Κύματα σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Μηχανική θραύσεως πιεζοηλεκτρικών υλικών.

**Πολυμερή και Σύνθετα Υλικά:** Μελέτη Νέων Τεχνολογικών Υλικών (Άμορφα Υαλώδη, Ελαστομερή, Κρυσταλλικά και Ημικρυσταλλικά, Πολυμερικά Σύνθετα και Νανοσύνθετα Υλικά με Εγκλείσματα Νανοσωματίδια και Φυλλόμορφους Πηλούς) με εφαρμογές στην Μικροηλεκτρονική και διάφορες κατασκευές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής είναι το όχημα πόλης «ZERO» που είναι ηλεκτρικό, με οικονομία μεγαλύτερη από 60% και κατασκευή από αφρώδη υλικά υψηλής απορρόφησης ενέργειας ώστε να είναι ασφαλέστερο για τους πεζούς.

**Ρευστομηχανική:** Ροή Αντιδρώντων Αερίων, Αλληλεπίδραση Μηχανισμών Μεταφοράς και Χημείας, Μηχανισμοί Παραγωγής Ατμοσφαιρικών Ρύπων, Κατασκευή Απλοποιημένων Χημικών Κινητικών Μηχανισμών για Σύνθετα Καύσιμα, Προχωρημένα Μοντέλα Τύρβης.

## (Β) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΛΑΣΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

**Διάδοση κυμάτων σε υλικά:** Κύματα Rayleigh. Κύματα Love. Ανάκλαση ελαστικών κυμάτων σε αφόρτιστο σύνορο (free boundary), Ανάκλαση και διάθλαση κυμάτων σε διαχωριστική επιφάνεια συγκόλλησης μεταξύ δύο ελαστικών μέσων, διαμήκη κύματα, στρεπτικά κύματα και καμπτικά κύματα.

**Δυναμική:** Πολύπλοκη και Χαοτική Δυναμική Συστημάτων, Φαινόμενα Σχηματισμού και Διάδοσης Γραμμικών και Μη-Γραμμικών Κυμάτων σε Διάφορα Μέσα, Μεταφορά Ενέργειας με Κατευθυνόμενο Τρόπο, Μη-Γραμμική Δυναμική Σωματιδίων, Κινητική Θεωρία, Ουράνια Δυναμική με έμφαση στο Πρόβλημα των πολλών Σωμάτων σε Διάφορες Συσχετίσεις, Το πρόβλημα του Gyrostat, Θεωρίες Αστάθειας και Διακλάδωσης.

**Ευστάθεια Κατασκευών:** Δυναμικός Λυγισμός Συστημάτων Υποκείμενων σε Κρούση και Βαθμωτές Φορτίσεις, Λυγισμός Δοκών, Φορέων, Πλακών, Κελυφών, Ευστάθεια Συστημάτων Υποκείμενων σε μη Συντηρητικές Φορτίσεις.

**Ταλαντώσεις των Κατασκευών:** Ταλαντώσεις κατασκευών, Ιδιοσυχνότητες, Ιδιομορφές, Συνθήκες Ορθοκανονικότητος. Εξαναγκασμένες Ταλαντώσεις, Ιδιομορφική Ανάλυση, Αναλογική Απόσβεση, Απόκριση λόγω Κνησης των Στηρίξεων, Μέθοδοι Υπολογισμού των Μητρώων Μάζας, Ακαμψίας, Απόσβεσης και Φόρτισης.

## (Γ) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

**Πεπερασμένα Στοιχεία**: Αριθμητική Επίλυση Ιδιόμορφων Εξισώσεων, Αριθμητική Προσέγγιση Σύνθετων Υλικών, Εφαρμογές σε Προβλήματα Ελαστικότητας και σε Προβλήματα Μεταφοράς Θερμότητας, στην Θραυστομηχανική, σε Καταπονήσεις Πτερυγίων, Μεμβρανική Ανάλυση Κελυφών: Εφαρμογές. Ανάλυση Κυλινδρικών Κελυφών Καταπονούμενων με Καμπτική και Μεμβρανική Ένταση, Ανάλυση Επιφα-

νειακών Φορέων, Δίσκοι, Κελύφη, Σύνθετα Υλικά, Έξυπνα Υλικά.

**Αλγόριθμοι Επίλυσης Φυσικών Φαινομένων Πολλαπλών Χρονοκλιμάκων:** Ανάλυση μεγάλης κλίμακας προβλημάτων στην Καύση, Ανάφλεξη, τη Γενετική, τον Κυτταρικό Κύκλο, τη Μη Γραμμική Δυναμική, Ρευστομηχανική, Ροϊκές Αστάθειες.

**Προσομοίωση, Υπολογιστική Ανάλυση Πολύπλοκων Προβλημάτων**: Τεχνικές Μοντελοποίησης Μοριακής Δυναμικής, Brownian Δυναμικής, Monte-Carlo, Cellular Automata, Μη-Γραμμική Δυναμική Συστημάτων και Θεωρία Διακλάδωσης, Γεφύρωση Χωροχρονικών κλιμάκων από την Μίκρο- στην Μακροκλίμακα, Σχεδιασμός Συστημάτων Ρύθμισης της Δυναμικής. Εφαρμογές στην Νευροεπιστήμη, την Επιδημιολογία, την Επιστήμη των Υλικών, την Δυναμική Πυρκαγιών σε Δάση.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Ο Τομέας Μηχανικής περιλαμβάνει δύο θεσμοθετημένα εργαστήρια: Το «*Εργαστήριο Αντοχής των Υλικών (ΕΑΥ)*» και το «*Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Μηχανικής και Φωτοελαστικότητας*». Πυρήνας των εγκαταστάσεων του Τομέα Μηχανικής είναι το «*Εργαστήριο Αντοχής των Υλικών*», άρρηκτα συνδεδεμένο με την ιστορία του Ε.Μ.Π. το οποίο ιδρύθηκε το 1902. Σημαντική συμβολή στον εξοπλισμό του είχε ο αείμνηστος Περικλής Θεοχάρης που διετέλεσε και Πρύτανης του Ιδρύματος. Από την ίδρυσή του μέχρι σήμερα, το ΕΑΥ αναπτύχθηκε και εξοπλίσθηκε με μεγάλο αριθμό πειραματικών συσκευών, πλαισίων φόρτισης στατικών και δυναμικών, καταγραφικών μετατοπίσεων και παραμορφώσεων. Παράλληλα λειτουργεί και Μηχανουργείο, με σειρά βαρέων μηχανών Μηχανουργικής Τεχνολογίας και Μηχανολογικών Κατεργασιών (τόρνοι, πλάνες, φρέζα, δράπανα, λειαντικά, κοπτικά, ηλεκτροσυγκολλητικά) απαραίτητο για την κατασκευή των δοκιμίων που χρησιμοποιούνται στα πειράματα. Οι εγκαταστάσεις έκτασης πλέον των 3500 $m^2$, περιλαμβάνουν Αίθουσες Εργαστηρίων, Μηχανουργείο, Υπολογιστικό Κέντρο, Αίθουσες Σεμιναρίων και Διαλέξεων, Βιβλιοθήκη, Γραμματεία και Γραφεία προσωπικού. Οι Αίθουσες Εργαστηρίων έχουν πλούσιο εξοπλισμό, παραδοσιακό και σύγχρονο, που χρησιμοποιείται για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς σε πολλούς κλάδους της Μηχανικής.



*Το ηλεκτρικό όχημα «ZERO»*


*Εργαστήριο Τομεα Μηχανικής*

Στον Τομέα έχει δημιουργηθεί σύστημα υπολογιστών τύπου-cluster για την αντιμετώπιση μεγάλης και πολύ μεγάλης κλίμακας υπολογιστικών προβλημάτων. Το cluster αποτελείται από κεντρική μονάδα (server, quad core 3.0GHz, XEON), τέσσερις κόμβους (nodes, quad core, 2.5GHz, XEON), ένα ικρίωμα (rack, 42U), έναν σταθεροποιητή τάσης (UPS, 6KVA) και το σχετικό λογισμικό LINUX. Ήδη το σύστημα cluster επεκτείνεται με επιπλέον κόμβους και τον απαραίτητο εξοπλισμό (UPS, επέκταση αδειών λογισμικού).
Ο Τομέας διαθέτει καλά οργανωμένη βιβλιοθήκη που καλύπτει τις περιοχές της Μηχανικής, των Μαθηματικών και συναφών επιστημών.

## ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.

Στο Εργαστήριο Αντοχής Υλικών πραγματοποιούνται έλεγχοι και εκδίδονται ετησίως δεκάδες πιστοποιητικά (από το 1916 μέχρι σήμερα ο αριθμός υπερβαίνει τις 30000, αντίγραφα των οποίων φυλάσσονται στις εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου) από τα έσοδα των οποίων χρηματοδοτείται εν μέρει η συντήρηση του εξοπλισμού και η μερική αναβάθμισή του.

---

Διευθυντής του Τομέα Μηχανικής για το ακαδημαϊκό έτος 2016 – 17, είναι ο Καθηγητής Ε.Ε. Θεοτόκογλου.

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

| | |
|---|---|
| **Τομέας Μηχανικής,**<br>Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών,<br>Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,<br>Πολυτεχνειούπολη,<br>157 73 Ζωγράφου, Αθήνα | **Department of Mechanics ,**<br>School of Applied Mathematical and Physical Sciences,<br>National Technical University of Athens,<br>Zografou Campus,<br>GR 157 73 Attiki, Greece |
| ☎ +30 210 772 1295, +30 210 1301, **Fax:** +30 210 772 1302<br>**URL:** http://www.mechan.ntua.gr | |

## ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | EMAIL | ΤΗΛΕΦΩΝΟ | FAX |
|---|---|---|---|
| **ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ Χ.** | georgiad@central.ntua.gr | 1365, 1375 | 1302 |
| **ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΓΚΟΥΣΗΣ Δ.** | macdagou@otenet.gr | 4241 | 1302 |
| **ΘΕΟΤΟΚΟΓΛΟΥ Ε.Ε.** | stathis@central.ntua.gr | 1303 | 1302 |
| **ΚΟΝΤΟΥ – ΔΡΟΥΓΚΑ Ε.** | ekontou@central.ntua.gr | 1219 | 1302 |
| **ΚΟΥΡΚΟΥΛΗΣ Σ.** | stakkour@central.ntua.gr | 1263, 1310,1313, 1318, 4235, 4025 | 1302 |
| **ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΚΥΤΟΠΟΥΛΟΣ Β.** | victor@central.ntua.gr | 1251 | 1302 |
| **ΣΙΕΤΤΟΣ Κ.** | ksiet@mail.ntua.gr | 2770, 3950 | 1302 |
| **ΤΣΟΠΕΛΑΣ Π.** | tsopelas@central.ntua.gr | 1150 | 1302 |
| **ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΒΑΔΑΛΟΥΚΑ Β.** | vvada@central.ntua.gr | 1239 | 1302 |
| **ΓΙΟΥΝΗΣ Χ.** | cjyounis@central.ntua.gr | 2615 | 2779 |
| **ΕΥΤΑΞΙΟΠΟΥΛΟΣ Δ.** | eftaxiop@central.ntua.gr | 1337, 1372 | 1302 |
| **ΚΕΦΑΛΑΣ Β.** | vkefalas@central.ntua.gr | 1307, 1364 | 1302 |
| **ΖΗΣΗΣ Α.** | zisis@mail.ntua.gr | 4711 | 1302 |
| **ΚΟΜΙΝΗΣ Ι.** | gkomin@central.ntua.gr | 1690 | 1302 |
| **ΟΜΟΤΙΜΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **ΑΝΔΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Ν.** | nandrian@central.ntua.gr | 1222 | 1302 |
| **ΔΑΦΑΛΙΑΣ Ι.** | yfdafalias@central.ntua.gr | 4026, 1217, 1308 | 4007 |
| **ΚΑΛΒΟΥΡΙΔΗΣ Τ.** | telkal@central.ntua.gr | 1691 | 1302 |
| **ΜΑΥΡΑΓΑΝΗΣ Α.** | tamavra@central.ntua.gr | 1683 | 1302 |
| **ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ.** | gpad@central.ntua.gr | 1228 | 1302 |
| **ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ Ι.** | prasian@central.ntua.gr | 1312, 1320 | 3759, 1302 |
| **ΤΣΑΜΑΣΦΥΡΟΣ Γ.** | tsamasph@central.ntua.gr | 1297, 1379, 4011 | 1298 |
| **ΣΠΑΘΗΣ Γ.** | gspathis@central.ntua.gr | 1220 | 1302 |
| **ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ** | | | |
| **ΠΑΤΣΑΛΙΑ Τ.** | patsalia@central.ntua.gr | 1672 | 1302 |

**ΕΤΕΠ - ΕΔΙΠ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΔΗΣ Γ.**, ΕΤΕΠ | gfount@central.ntua.gr | 3175 | 1302 |
| **ΠΙΚΡΑΚΗΣ Α.,** ΕΤΕΠ | pikrak123@yahoo.gr | 1230 | 1302 |
| **ΚΑΤΣΙΚΑΝΗΣ Α.,** ΕΤΕΠ | | 1214 | 1302 |
| **ΣΑΚΕΛΛΑΡΗΣ Ι.,** ΕΔΙΠ | jsakel@central.ntua.gr | 3352 | 1302 |

**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΓΕΩΡΓΑΛΑΣ Ν.,** ΙΔΑΧ | ngalas@mail.ntua.gr | 1998 | 1302 |
| **ΣΦΕΤΣΙΟΥ Ο.,** ΙΔΑΧ | raniasfe@central.ntua.gr | 1295 | 1302 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΣΑΜΟΥΗΛΙΔΗ Σ.,** ΙΔΑΧ | sandra@central.ntua.gr | 1301 | 1302 |
| **ΜΙΣΣΑΣ Α.,** ΙΔΑΧ | ------ | 1212 | 1302 |



Πίσω από το κτίριο Αντοχής Υλικών



# Ο ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ

Στον Τομέα Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών & Δικαίου (ΑΚΕΔ) ανήκουν 6 μέλη Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.), 4 Ομότιμοι Καθηγητές, 2 μέλη Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΙΠ), 2 μέλη έκτακτου Διδακτικού Προσωπικού και 2 Μεταδιδακτορικοί Ερευνητές. Τα μέλη Δ.Ε.Π. κατανέμονται ως εξής: 1 Καθηγητής, 2 Αναπληρωτές Καθηγητές και 3 Επίκουροι Καθηγητές.

Ο Τομέας ΑΚΕΔ καλύπτει επιστημονικές περιοχές με προπτυχιακά μαθήματα που διδάσκονται σ' όλες τις Σχολές του Ε.Μ.Π. Θεραπεύει την ανθρωπιστική παιδεία, χωρίς την οποία δεν νοούνται οι σπουδές μηχανικού, (Αρχαία, Νεότερη και Σύγχρονη Φιλοσοφία, Φιλοσοφία και Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας, Φιλοσοφία του Περιβάλλοντος, Φιλοσοφία της Τέχνης, Ιστορία Πολιτισμού και Κοινωνιολογία). Διδάσκει τα αντικείμενα της Οικονομίας και του Δικαίου, που υποστηρίζουν τις σπουδές μηχανικού σε θέματα διοίκησης και διαχείρισης (Πολιτική Οικονομία, Ιστορία Οικονομικών Θεωριών, Μικρο- και Μακρο-Οικονομική Ανάλυση, Οικονομική των Επιχειρήσεων και Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας).

Ήδη διαφαίνεται το ευρύ υπόβαθρο των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών που έχουν διακριτά γνωσιακά αντικείμενα. Η σύνδεση του Προγράμματος Σπουδών του μηχανικού σε ένα Τεχνικό Πανεπιστήμιο με το τεχνολογικό φαινόμενο συνιστά μια συνθετική προσέγγιση της μελέτης των κοινωνικών και πολιτισμικών διαστάσεών του. Αυτό το ευρύ υπόβαθρο ολοκληρώνει την σπουδαστική εργαλειοθήκη του μηχανικού ως αναγκαία συνιστώσα.

## Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ Ε.Μ.Π.

Ο Τομέας θεσπίστηκε στο πλαίσιο του Γενικού Τμήματος με το Νόμο-Πλαίσιο 1268/82. Το ιδρυτικό δυναμικό του υπηρετούσε στις έδρες Οικονομίας (Καθηγητής Ρ. Φακιολάς) και Φιλοσοφίας (Καθηγητής Δ. Νιάνιας). Ο Καθηγητής Νιάνιας εκτός της Φιλοσοφίας εισήγαγε στο Πολυτεχνείο τις Ανθρωπιστικές και Κοινωνικές Σπουδές. Οργάνωσε και δίδαξε τα μαθήματα της Φιλοσοφίας, της Λογικής, της Αισθητικής, της Ιστορίας του Πολιτισμού και της Κοινωνιολογίας. Εξέδιδε άλλωστε επί χρόνια το μοναδικό πανεπιστημιακό φιλοσοφικό περιοδικό *Signum* με συνεργάτες και μαθητές του. Σε αντίξοες συνθήκες και σε βραχύ χρονικό διάστημα κατάφερε να επεκτείνει τα μαθήματα αυτά όλες τις Σχολές του Πολυτεχνείου και συνάμα αφενός να στελεχώσει με νέους ερευνητές την έδρα Φιλοσοφίας και αφετέρου να διευρύνει τα γνωστικά αντικείμενά της, ώστε το Πολυτεχνείο να καταστεί ένα από τα σημαντικότερα κέντρα μελέτης της Φιλοσοφίας, του Πολιτισμού και γενικότερα των Ανθρωπιστικών Σπουδών στην Ελλάδα.

# ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΚΕΔ

# ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Ο Τομέας ΑΚΕΔ καλύπτει μια διεπιστημονική εμβέλεια γνωστικών αντικειμένων και υποστηρίζει διδακτικά τόσο τη Σχολή ΕΜΦΕ όσο και τις λοιπές Σχολές του Ιδρύματος. Και μόνη η παράθεση των τίτλων των μαθημάτων αποκαλύπτει την επιστημολογική ποικιλία και αναδεικνύει τη σημασία τους για τους μηχανικούς και τους φοιτητές εφαρμογών: *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία*, *Φιλοσοφία της Φυσικής*, *Φιλοσοφία των Μαθηματικών*, *Εισαγωγή στην Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας*, *Ιστορία Φυσικής 19$^{ου}$-20$^{ου}$ αι.*, *Κοινωνιολογία της Επιστήμης*, *Περιβαλλοντική Πολιτική*, *Φιλοσοφία των Επιστημών*, *Οικονομική Ανάλυση Ι (Μικροοικονομία)*, *Οικονομική Ανάλυση ΙΙ (Μακροοικονομία)*, *Οικονομική Ανάλυση ΙΙΙ (Διεθνής Οικονομική)*, *Οικονομική Ανάλυση IV (Οικονομική της Τεχνολογίας)*, *Οικονομική Ανάλυση V (Οικονομική των Επιχειρήσεων)*, *Ιστορία Οικονομικών Θεωριών, Δίκαιο* και *Αρχές Παιδαγωγικής.*

## Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΛΛΕΣ ΣΧΟΛΕΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.

Ο Τομέας ΑΚΕΔ, εκτός από τον ουσιαστικό εμπλουτισμό του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (ΠΠΣ) σε όλες τις Σχολές του Ε.Μ.Π., έχει την ευθύνη της συμβολής στην εμβριθή κατανόηση της αξίας των προπτυχιακών σπουδών στο τεχνικό

πανεπιστήμιο. Στις μέρες μας η αναζήτηση των φιλοσοφικών αξιών σε όλους τους τομείς της θεωρητικής και εφαρμοσμένης γνώσης (ενν. της επιστήμης και της τεχνολογίας) καθιστά απαραίτητη την ευρύτερη ανθρωπιστική παιδεία του μηχανικού. Ενδεικτικά, λοιπόν, μαζί με τα μαθήματα Φιλοσοφίας (Επιστημολογία, Φιλοσοφία των Επιστημών, Φιλοσοφία–Αισθητική, Θεωρία της Γνώσης στη Νεότερη και Σύγχρονη Φιλοσοφία κ.ά) διδάσκονται Ιστορία και Φιλοσοφία της Επιστήμης, Ιστορία Πολιτισμού, Ιστορία και Φιλοσοφία της Τεχνολογίας και των Φιλοσοφικών Ιδεών, η Ιστορία των Μηχανικών, Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας, Κοινωνιολογία της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, Πολιτική Οικονομία, Διεθνής Οικονομική και Οικονομική Ανάλυση, Διοίκηση και Οργάνωση Επιχειρήσεων, Ελληνική και Διεθνής Εμπορική Ναυτιλία, Ιστορία Οικονομικών Θεωριών κτλ.

## ΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ *SIGNUM*

Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.) αποφάσισε την επανέκδοση του περιοδικού *Signum*, το οποίο εξέδιδε κατά τις δεκαετίες 1970-80 η Έδρα Φιλοσοφίας του Καθηγητή Δ. Νιάνια. Το περιοδικό SIGNUM εκδίδεται από τον Τομέα Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου (ΑΚΕΔ), της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.), του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) με την έγκριση και την αρχική οικονομική στήριξη της Πρυτανείας του Ιδρύματος. Αντλεί τα θέματά του από τα πεδία όλων των αντικειμένων, που θεραπεύονται στον Τομέα ΑΚΕΔ (Φιλοσοφία, Κοινωνιολογία, Θεωρητική και Εφαρμοσμένη Οικονομική, Οικονομικά της Τεχνολογίας, Φιλοσοφία και Ιστορία του Πολιτισμού, Φιλοσοφία της Επιστήμης, Φιλοσοφία και Ιστορία της Τέχνης, Σπουδές της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, Δίκαιο, κ. α.).


Signum

Αριθμός 11 Ιούνιος 1980

Η πρώτη σελίδα του τεύχους 11, Ιούνιος 1980

Το επιστημονικό περιοδικό (Journal) *Signum* απευθύνεται σε μέλη Δ.Ε.Π., ερευνητές, συγγραφείς και φοιτητές όλων των παραπάνω πεδίων με στόχο την εμβάθυνση σε ζητήματα των προαναφερθέντων αντικειμένων και θα εκδίδεται δύο φορές το χρόνο. Η γλώσσα του περιοδικού είναι η ελληνική, με δυνατότητα δημοσίευσης άρθρων στην αγγλική γλώσσα κατά την εκτίμηση και κρίση της εκδοτικής ομάδας. Τα άρθρα μπορούν να εστιάζουν στα παραπάνω πεδία, αλλά και να συνδυάζουν διεπιστημονικές προσεγγίσεις. Επίσης, κατά περίπτωση, εκτιμάται και η δυνατότητα δημοσίευσης μεταφρασμένων άρθρων. Η ύλη κάθε τεύχους περιλαμβάνει άρθρα κατόπιν κρίσης από μη επώνυμους κριτές, βιβλιοκρισίες, ανακοινώσεις συνεδρίων, πληροφορίες για τις δραστηριότητες του Τομέα ΑΚΕΔ της Σ.Ε.Μ.Φ.Ε., καθώς και άλλες ειδήσεις, που έχουν ενδιαφέρον για την επιστημονική κοινότητα.

Το Signum κυκλοφορεί υπό τον λογότυπο «Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.» και

διευθύνεται από τον Επίκουρο Καθηγητή ΕΜΠ, κο Κ. Θεολόγου.

# ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

Συνεισφέροντας στη γενικότερη ακτινοβολία του Ε.Μ.Π., ο Τομέας ΑΚΕΔ συνδιοργανώνει με το Τμήμα Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης (ΜΙΘΕ) του Πανεπιστημίου Αθηνών το διετές Δ.Π.Μ.Σ. σπουδών «Φιλοσοφία των Επιστημών και της Τεχνολογίας» με 40 φοιτητές που έχουν δυνατότητα συνέχισης για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος και συνεργάζεται με τα Δ.Π.Μ.Σ. της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Ε.Μ.Π. «Αρχιτεκτονική-Χώρος-Σχεδιασμός» & «Συντήρηση Μνημείων» με 80 μεταπτυχιακούς, που μπορούν να συνεχίσουν με την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής.

Για τα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών, θα βρείτε περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα του Τομέα www.aked.ntua.gr

## Δ.Π.Μ.Σ. «ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ»

Συνδιοργανώνει με το Τμήμα ΜΙΘΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών το εν λόγω Δ.Π.Μ.Σ. με 40 φοιτητές που έχουν δυνατότητα συνέχισης για την απόκτηση Διδακτορικού διπλώματος.

## Δ.Π.Μ.Σ. «ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ-ΧΩΡΟΣ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ» & «ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΝΗΜΕΙΩΝ» [2 Δ.Π.Μ.Σ.]

Συνεργάζεται με το Δ.Π.Μ.Σ. της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών – Χημικών Μηχανικών και Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. Ε.Μ.Π.«Αρχιτεκτονική-Χώρος-Σχεδιασμός» & «Συντήρηση Μνημείων» με 80 μεταπτυχιακούς, που μπορούν να συνεχίσουν με την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής, προσφέροντας μαθήματα Φιλοσοφίας, Αισθητικής και Δικαίου. Ειδικότερα στο πλαίσιο του μονοετούς Δ.Π.Μ.Σ. της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Ε.Μ.Π. (Αρχιτεκτονική- Σχεδιασμός-Χώρος) διδάσκονται τα σεμινάρια «Φιλοσοφικές και Αρχιτεκτονικές Κατασκευές», «Αισθητικές θεωρίες» και «Νομοθεσία για την προστασία της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς».

## Δ.Π.Μ.Σ. «ΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΕΝΕΞΕΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΓΝΩΜΟΣΥΝΗΣ»

Συνεργάζεται με το Δ.Π.Μ.Σ. των Σχολών Πολιτικών Μηχανικών, Ε.Μ.Φ.Ε. κ.ά. στο ομότιτλο Δ.Π.Μ.Σ.

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ο Τομέας ΑΚΕΔ συμβάλλει με τις δραστηριότητές του στη γενικότερη ακτινοβολία του Ε.Μ.Π. που καλείται να παίξει ένα σημαντικό ρόλο στο πολιτιστικό γίγνεσθαι της χώρας. Οι τέσσερεις περιοχές έρευνας στις οποίες δραστηριοποιούνται τα μέλη του Τομέα είναι η περιοχή της Φιλοσοφίας, που θεραπεύεται από την πολυπληθέστερη ομάδα του Τομέα σε ποικίλες υποπεριοχές, η περιοχή Θεωρητικών και Εφαρμοσμένων Οικονομικών, η περιοχή του Δικαίου, και η περιοχή των Κοινωνικών Επιστημών.

**Φιλοσοφία**: Φιλοσοφία των Επιστημών: Φιλοσοφία των Επιστημών, Λογική, Μεταφυσική και Γνωσιολογία, Φιλοσοφία της Φυσικής, Φιλοσοφία των Μαθηματικών, Μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών, Τυπική Γνωσιολογία.

**Αναλυτική Φιλοσοφία**: Φιλοσοφία της Επιστήμης, Αναλυτική Θεωρία της Γνώσης και Φιλοσοφία της Γλώσσας, Αναλυτική Ηθική Φιλοσοφία και Μετα-Ηθική, Επικοινωνιακά Πρότυπα Ερμηνείας Μεταβολής Πίστεων (Belief Revision), Επικοινωνιακή Βάση Συγκρότησης του Νοήματος, Ερμηνεία του «Φαινομένου» της Απροσδιοριστίας της Μετάφρασης, Βάση Ελέγχου «Γλωσσικών Κατασκευών» (ή Φιλοσοφικών Υποθέσεων), Σχέση μεταξύ Ηθικών Κρίσεων και Ηθικών Κινήτρων.

**Φιλοσοφία της Τέχνης- Αισθητική**: Νεότερες και Σύγχρονες Θεωρίες της Αισθητικής σε σχέση με την Τέχνη και την Αρχιτεκτονική, Αισθητική του Περιβάλλοντος.

**Κοινωνικές Επιστήμες**: Κοινωνιολογία της Γνώσης, Σχέσεις Επιστήμης, Τεχνολογίας και Κοινωνίας, το Επιστημονικό Εργαστήριο, Θεωρίες συλλογικής ταυτότητας και κοινωνικής μνήμης, Τεχνικά Έργα και Πολιτισμός, Κοινωνιολογικές προσεγγίσεις στον έμψυχο λόγο, στην ιστορία, στην επικοινωνία, στην τεχνολογία, στους θεσμούς, Κοινωνιολογία της Επιστήμης και της Τεχνολογίας, Καινοτομία, Οικονομία και Κοινωνία.

**Σπουδές Ιστορίας Επιστήμης και Τεχνολογίας**: Ιστορία της Επιστήμης και Τεχνολογίας στο Νεότερο Ελληνικό Κράτος, η Ελληνική Νεοτερικότητα και Τεχνολογία και οι Σύγχρονες Ιστοριογραφικές Τάσεις στην Ιστορία της Επιστήμης, Πρώιμη Νεότερη Επιστήμη, Ελληνο-ρωσικές Επιστημονικές Σχέσεις τον 17°-18° αι, Ιστορία Ηλεκτρομαγνητισμού και Κβαντικής Μηχανικής.

**Οικονομικά**: Οικονομική Ανάλυση, Πολιτική Οικονομία και Ιστορία των Οικονομικών Θεωριών, Θεωρίες της Αξίας, του Χρήματος και του Χρηματοπιστωτικού Συστήματος και Αρχές θεμελίωσης των Οικονομικών Θεωριών, Εφαρμοσμένη Μακροοικονομική Ανάλυση, Υποδείγματα Γενικής Ισορροπίας – Input-Output Analysis, Γραμμικός Προγραμματισμός (Data Envelopment Analysis-DEA), Ανάλυση Στοχαστικού Ορίου Παραγωγής (Stochastic Frontier), Εθνικο-λογιστική Μέθοδος, Ανάλυση Διακλαδικών Σχέσεων Συστημάτων Παραγωγής, Τεχνολογία Παραγωγής, Τεχνική Αποδοτικότητα Παραγωγικών Μονάδων, Αγορά Εργασίας σε Εθνικό και Περιφερειακό Επίπεδο, Ανάλυση συνολικών Δεικτών Περιβαλλοντικού Φόρτου (Ν.Α.Μ.Ε.Α.), Οικονομική των Επιχειρήσεων, Οργάνωση και Διοίκηση.

**Δίκαιο**: Πολεοδομικό Δίκαιο και Δίκαιο του Περιβάλλοντος, η Επίδραση του Πο-

λεοδομικού Δικαίου και του Δικαίου του Περιβάλλοντος στην Ελληνική Έννομη Τάξη, Δίκαιο Δημοσίων Έργων, Εθνική και Κοινοτική Νομοθεσία, Νέες Τεχνολογίες και Δίκαιο.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Ο Τομέας διαθέτει δύο εξοπλισμένα Εργαστήρια για τις ερευνητικές και εκπαιδευτικές ανάγκες του: το «Εργαστήριο Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Φιλοσοφίας & Ιστορίας των Επιστημών και Τεχνολογίας (Ε.Θ.Ε.Φ.Ι.Ε.Τ) ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ» και το «Εργαστήριο Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Οικονομίας, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου (Ε.Θ.Ε.Ο.Κ.Ε.Δ.)». Έχουν ως σκοπό την παροχή υποστηρικτικού έργου και έργου τεκμηρίωσης, καθώς και την εκπόνηση μελετών και ερευνών για την κάλυψη των εκπαιδευτικών, διδακτικών και ερευνητικών αναγκών σε γνωστικά αντικείμενα αιχμής.

Τα Εργαστήρια αξιοποιούνται κατά περίπτωση ως αίθουσες σεμιναρίων, παρουσιάσεων, υποστήριξης διπλωματικών εργασιών, διατριβών κ.λπ. Το εσωτερικό δίκτυο του Τομέα, ως τμήμα του προηγμένου δικτύου του Ε.Μ.Π., παρέχει τεχνική υποστήριξη, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, σύνδεση με το Διαδίκτυο κ.λπ. Σε όλα τα μέλη του Τομέα και στους μεταπτυχιακούς σπουδαστές.

---

Διευθυντής του Τομέα Α.Κ.Ε.Δ. για το ακαδημαϊκό έτος 2016 – 17, είναι ο Καθηγητής κ. Ι. Μηλιός.

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΚΕΔ


| | |
|---|---|
| Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο<br>Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών<br>**Τομέας Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών & Δικαίου**<br>Πολυτεχνειούπολη,<br>157 80 Ζωγράφου, Αθήνα. | National Technical University of Athens,<br>School of Applied Mathematical and Physical Sciences,<br>**Department of Humanities, Social Sciences and Law**<br>Zografou Campus,<br>GR 157 80 Attiki, Greece. |
| ☎. +30 210 772 11617, +30 210 1619, Fax: +30 210 772 1618<br>URL: http://www.aked.ntua.gr | |


## ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΚΕΔ

| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | E-MAIL | ΤΗΛΕΦΩΝΟ | FAX |
|---|---|---|---|
| **ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ** | | | |
| **Ι. ΜΗΛΙΟΣ** | john.milios@gmail.com | 1611, 1624 | 1618 |

**ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Μ. ΡΕΝΤΕΤΖΗ** | mrentetz@vt.edu | 1614 | 1618 |
| **Ι. ΤΣΩΛΑΣ** | itsolas@central.ntua.gr | 1609 | 1618 |

**ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Α. ΑΡΑΓΕΩΡΓΗΣ** | arage@central.ntua.gr | 1616 | 1618 |
| **Κ. ΘΕΟΛΟΓΟΥ** | cstheol@central.ntua.gr | 2255 | 1618 |
| **Π. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ** | pmichael@central.ntua.gr | 1624 | 1618 |

**ΟΜΟΤΙΜΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ**

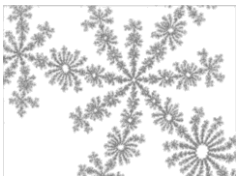
| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ Α.** | alikihat@central.ntua.gr | 1612 | 1618 |
| **Α. ΚΟΥΤΟΥΓΚΟΣ** | aristoph@central.ntua.gr | 1622 | 1618 |
| **Α. ΜΠΑΛΤΑΣ** | abaltas@central.ntua.gr | 1608 | 1618 |
| **Β. ΚΑΡΑΣΜΑΝΗΣ** | vkarasma@central.ntua.gr | 1625, 4024 | 1618 |

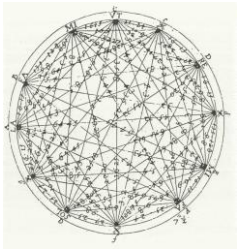
**ΕΔΙΠ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Μ. ΜΑΝΙΟΥ**, ΕΔΙΠ | mmanioy@central.ntua.gr | 1619 | 1618 |
| **Σ. ΣΤΕΛΙΟΣ**, ΕΔΙΠ | stelioss@central.ntua.gr | 1622 | 1618 |

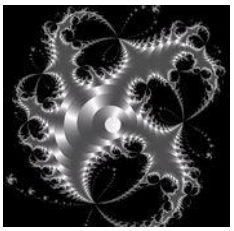
**ΕΚΤΑΚΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ** | aghs@mail.ntua.gr | 1612 | |
| **Α. ΡΙΖΑΚΗ** | krizaki@primedu.uoa.gr | | |

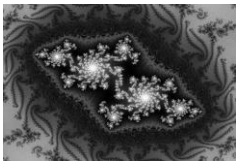










**Fractal,** (ελλ. *μορφόκλασμα* ή *μορφοκλασματικό σύνολο*) διεθνής όρος που χρησιμοποιείται από τα Μαθηματικά, τη Φυσική αλλά και από πολλές επιστήμες για να ονομάσουν ένα γεωμετρικό σχήμα που επαναλαμβάνεται αυτούσιο σε άπειρο βαθμό μεγέθυνσης, κι έτσι συχνά αναφέρεται ως "απείρως περίπλοκο". Παρουσιάζεται ως "μαγική εικόνα" που όσες φορές και να μεγεθυνθεί οποιοδήποτε τμήμα του θα συνεχίζει να παρουσιάζει ένα εξίσου περίπλοκο σχέδιο με μερική ή ολική επανάληψη του αρχικού.



# ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΗΣ Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών αποτελείται από δύο Κατευθύνσεις: του **Μαθηματικού Εφαρμογών** και του **Φυσικού Εφαρμογών**, με ενιαίο δίπλωμα. Η Κατεύθυνση την οποία παρακολούθησε ο φοιτητής αναγράφεται στο αντίγραφο διπλώματος.

## ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Στα πρώτα τέσσερα εξάμηνα των σπουδών στη Σχολή παρέχονται οι βασικές γνώσεις Μαθηματικών, Φυσικής, Μηχανικής και Πληροφορικής. Προσφέρονται επίσης μαθήματα Φιλοσοφίας, Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης, Οικονομικών Επιστημών, Δικαίου και Ξένων Γλωσσών. Από το πέμπτο εξάμηνο, οι φοιτητές επιλέγουν μια από τις ακόλουθες δυο κατευθύνσεις:

- **Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών**
- **Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών**

Η επιλογή της κατεύθυνσης είναι προϊόν ώριμης και τεκμηριωμένης σκέψης εφόσον γίνεται μετά από δύο έτη συστηματικής έκθεσης σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Οι δύο κατευθύνσεις διαχωρίζονται, με διαφορετικά μαθήματα ειδικότητας η κάθε μία. Ο αριθμός των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων

αυξάνει σταδιακά από το 5$^{ο}$ μέχρι το 9$^{ο}$ εξάμηνο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο φοιτητή και στις δύο Κατευθύνσεις, να αποκτήσει εμβάθυνση σε συγκεκριμένες επιστημονικές περιοχές.

Η κατεύθυνση του Μαθηματικού Εφαρμογών περιλαμβάνει τις παρακάτω Ροές:

- ✧ **Εφαρμοσμένη Ανάλυση**
- ✧ **Στατιστική**
- ✧ **Μαθηματικά Πληροφορικής**
- ✧ **Εφαρμοσμένη Μηχανική – Υπολογιστική Προσομοίωση**

Η κατεύθυνση του Φυσικού Εφαρμογών περιλαμβάνει τις παρακάτω Ροές:

- ✧ **Υπολογιστική και Θεωρητική Φυσική**
- ✧ **Πυρηνική Φυσική και Στοιχειώδη Σωματίδια**
- ✧ **Οπτοηλεκτρονική και Λέιζερ**
- ✧ **Προηγμένα Τεχνολογικά Υλικά**
- ✧ **Μηχανική των Υλικών**

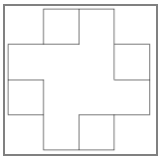
Κάθε φοιτητής υποχρεούται στην επιλογή δύο εκ των ροών της Κατεύθυνσης που έχουν επιλέξει.

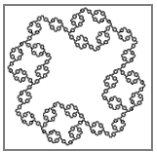
Και οι δύο Κατευθύνσεις υποστηρίζονται από Εργαστήρια Φυσικής και Μηχανικής, που λειτουργούν ήδη επί σειρά ετών καλύπτοντας τις εκπαιδευτικές ανάγκες όλων των Σχολών ειδικότητας Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Ορισμένα από αυτά έχουν παράλληλα αναπτύξει ισχυρούς δεσμούς με τη βιομηχανία, υλοποιώντας ειδικευμένα προγράμματα πρότυπων δοκιμών και ευρέος φάσματος υπηρεσίες προς το Δημόσιο και ιδιωτικό τομέα. Υποστήριξη παρέχεται επίσης από τα Εργαστήρια Υπολογιστών της Σχολής.

Οι φοιτητές που επιθυμούν να ακολουθήσουν μια σταδιοδρομία στο χώρο της εκπαίδευσης, παρακολουθούν ένα πλήρες πρόγραμμα παιδαγωγικών μαθημάτων αναγκαίων για μια ολοκληρωμένη συγκρότηση ενός σύγχρονου παιδαγωγού.

Στο Πρόγραμμα Σπουδών εντάσσεται ως θεσμοθετημένη διαδικασία εκπαίδευσης η Πρακτική Άσκηση των φοιτητών στο 9$^{ο}$ εξάμηνο, η οποία πραγματοποιείται σε εταιρείες, οργανισμούς, ιδρύματα., κ.λπ. ώστε οι φοιτητές να αποκτήσουν εμπειρία εργασιακών χώρων.

Απαραίτητη για την απόκτηση διπλώματος είναι η εκπόνηση Διπλωματικής Εργασίας στο 10$^{ο}$ εξάμηνο των Σπουδών.





# Η ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Το πρόγραμμα της Κατεύθυνσης στοχεύει στο ν' αποκτήσουν οι φοιτητές που θα την ακολουθήσουν αφενός ένα αυστηρό υπόβαθρο μαθηματικών γνώσεων και αφετέρου τις κατάλληλες γνώσεις, σε περιοχές των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, που θα τους βοηθήσει να αναπτύξουν ιδιαίτερες δεξιότητες, απαραίτητες για την αντιμετώπιση πολύπλοκων προβλημάτων. Τα προβλήματα αυτά ανακύπτουν σε πολλές τεχνολογικές, βιομηχανικές, οικονομικές, βιοϊατρικές και άλλες παραγωγικές δραστηριότητες. Οι παραπάνω στόχοι επιτυγχάνονται μέσω:

- **α**) των 7 υποχρεωτικών μαθημάτων της Κατεύθυνσης που προσφέρονται από το $5^{ο}$ μέχρι το $8^{ο}$ εξάμηνο.
- **β**) των υποχρεωτικών μαθημάτων των Ροών (4 ή 5 ανά Ροή) καθώς και της υποχρέωσης του φοιτητή να ολοκληρώσει 6 τουλάχιστον μαθήματα για την κατοχύρωση της επιλεγείσας Ροής.
- **γ**) της υποχρεωτικής επιλογής 2 μαθημάτων από μια ειδική κατηγορία τεχνολογικών μαθημάτων που ενισχύουν τη φυσιογνωμία του νέου επι/-στήμονα –μηχανικού που εκπαιδεύει η Σχολή.
- **δ**) της ελευθερίας του φοιτητή με βάση τις ανησυχίες του να επιλέξει 8 μαθήματα.

Το σύνολο των μαθημάτων που πρέπει επιτυχώς να ολοκληρώσει ο φοιτητής για την απόκτηση του διπλώματος της Σχολής με Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών είναι 58.

Το εύρος γνώσεων που αποκτά ο φοιτητής της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών εξειδικεύεται ανάλογα με τη Ροή που θα ακολουθήσει ως εξής:

## 1. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η σύγχρονη Ανάλυση, βασιζόμενη σε θεμελιώδεις μαθηματικές έννοιες όπως αυτές του ορίου και του απείρου, συνθέτει το υπόβαθρο που είναι απαραίτητο για τη διαμόρφωση, μελέτη, ανάλυση και αριθμητική επίλυση ενός ευρέος φάσματος προβλημάτων της τεχνολογίας και των εφαρμογών. Η Ροή της Εφαρμοσμένης Ανάλυσης προσφέρει μια ισχυρή βάση γνώσεων στο χώρο της Μαθηματικής Ανάλυσης, με ιδιαίτερη έμφαση στην αλληλεπίδρασή της με όλες σχεδόν τις περιοχές της Επιστήμης των Μαθηματικών, καθώς και στις εφαρμογές. Αναπτύσσει στους φοιτητές που ενδιαφέρονται για το σύγχρονο κλάδο της Μαθηματικής Προτυποποίησης τις κατάλληλες αναλυτικές και υπολογιστικές δεξιότητες, με τη διδασκαλία ολοκληρωμένων θεωριών που επιτρέπουν την αντιμετώπιση, κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, μαθηματικών προβλημάτων σε διάφορες εφαρμογές. Σημαντικά τμήματα της Ροής αποτελούν τόσο η εμβάθυνση σε θέματα της Μαθηματικής Θεωρίας Ελέγχου, της Θεωρίας Δυναμικών Συστημάτων, της Βελτιστοποίησης, και της Μιγαδικής και Αρμονικής Ανάλυσης, όσο και η εφαρμογή των μεθοδολογικών εργαλείων της Ανάλυσης στα Μαθηματικά Οικονομικά και στη Μαθηματική Χρηματοοικονομική Θεωρία. Επιπλέον, είναι αξιοσημείωτη η έμφαση που δίνεται στην αριθμητική αντιμετώπιση των προβλημάτων, μέσω της μελέτης της σύγκλισης και της ευστάθειας προσεγγιστικών μεθόδων (επίλυσης διαφορικών

εξισώσεων και προβλημάτων συνοριακών τιμών, επίλυσης γραμμικών και μη γραμμικών συστημάτων, πεπερασμένων στοιχείων και διαφορών κ.α.), της εκτίμησης σφαλμάτων και της αλγοριθμικής μορφοποίησης. Πέρα των παραπάνω, η συγκεκριμένη ροή αναπτύσσει και τομείς των Θεωρητικών Μαθηματικών, απαντώντας στις ανησυχίες των φοιτητών που επιθυμούν να καλλιεργήσουν τις ερευνητικές δεξιότητες τους σε περιοχές συναφείς με τα θεμέλια των μαθηματικών.

## 2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Η Στατιστική και τα Στοχαστικά Μαθηματικά αποτελούν δυο γνωστικά πεδία των Μαθηματικών που έχουν πολλές εφαρμογές και χρησιμοποιούνται κυρίως στις πειραματικές επιστήμες. Αφορούν προβλήματα όπου η συλλογή και ανάλυση πληροφοριών και δεδομένων είναι το κύριο συστατικό στοιχείο τους. Η Ροή της Στατιστικής προσφέρει στους φοιτητές ολοκληρωμένη γνώση στο αντικείμενο δίνοντας έμφαση τόσο στο μαθηματικό υπόβαθρο της επιστήμης όσο και στις εφαρμογές με χρήση διαφόρων λογισμικών. Σημαντικές ενότητες της Ροής αποτελούν οι Πιθανότητες, η Μαθηματική Στατιστική, οι Στοχαστικές Ανελίξεις, η Ανάλυση Δεδομένων με Η/Υ, η Ανάλυση Παλινδρόμησης και τα Γραμμικά Μοντέλα και Σχεδιασμοί. Επιπλέον οι φοιτητές έχουν την δυνατότητα επιλογής σειράς μαθημάτων που σκοπό έχουν την περαιτέρω εμβάθυνση σε συγκεκριμένες ερευνητικές περιοχές της Στατιστικής, όπως ο Στοχαστικός Λογισμός με εφαρμογές στα Χρηματοοικονομικά, η Οικονομετρία, η Αξιοπιστία Συστημάτων, η Δειγματοληψία, τα Μοντέλα Αξιοπιστίας και Επιβίωσης, ο Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας καθώς και οι Υπολογιστικές μέθοδοι στη Στατιστική. Ο φοιτητής που θα παρακολουθήσει την εν λόγω ροή, θα αποκτήσει το απαραίτητο υπόβαθρο για την διαχείριση δεδομένων, για την εξαγωγή συμπερασμάτων καθώς και για την επίλυση προβλημάτων με διάχυτο το στοιχείο της αβεβαιότητας.

## 3. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η Ροή αυτή αναφέρεται στη μαθηματική πλευρά της επιστήμης των υπολογιστών. Αντιμετωπίζονται προβλήματα της μαθηματικής επιστήμης των υπολογιστών που απαιτούν προχωρημένες γνώσεις από γνωστικές περιοχές, όπως Λογική, Συνδυαστική, Αριθμοθεωρία και Άλγεβρα. Ο φοιτητής θα αποκτήσει ένα σημαντικό θεωρητικό υπόβαθρο σε θεμελιώδη θέματα της Επιστήμης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Αυτόματα και Τυπικές Γλώσσες, Δομές Δεδομένων, Σχεδίαση και Ανάλυση Αλγορίθμων, Μοντέλα Υπολογισμού, Θεωρία Πληροφοριών και Κωδίκων, Κρυπτογραφία, Μαθηματική Λογική) το οποίο, σε συνδυασμό με γνώσεις σύγχρονου προγραμματισμού και χρήσης υπολογιστικών εργαλείων, θα του δώσει τη δυνατότητα να δραστηριοποιηθεί σε τομείς των εφαρμοσμένων επιστημών που συνδυάζουν υψηλές απαιτήσεις ως προς το επίπεδο γνώσης των Μαθηματικών και της Πληροφορικής.

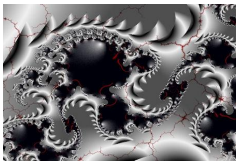
# 4. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Η Ροή αυτή εκφράζει αφενός μεν τη σύγχρονη μετεξέλιξη των κλασικών Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, όπου κεντρική θέση κατείχε η «Μαθηματική Φυσική», αφετέρου δε τη Μηχανική που περιλαμβάνει: τη Μηχανική του Συνεχούς Μέσου, την Πειραματική Μηχανική Υλικών, τη Δυναμική Συστημάτων και τις Υπολογιστικές Μεθόδους. Εφοδιάζει τον φοιτητή με γνώσεις που τον καθιστούν ικανό για την επίλυση των πολύπλοκων προβλημάτων που συναντώνται σε ένα ευρύ φάσμα ερευνητικών και βιομηχανικών εφαρμογών, στα οποία απαιτείται αναλυτική σκέψη, αφαιρετική δυνατότητα, που επιτρέπει τον άμεσο εντοπισμό των δομικών στοιχείων του προβλήματος και ιδιαίτερες υπολογιστικές γνώσεις. Η εμβάθυνση αυτή περιλαμβάνει κυρίως θέματα της Μηχανικής του Παραμορφωσίμου στερεού, της Ρευστομηχανικής, της Μηχανικής των Συζευγμένων Πεδίων, των Πεπερασμένων Στοιχείων, της Κλασσικής Δυναμικής, της Εμβιομηχανικής, των Συνθέτων και Πολυμερών Υλικών, της μη Γραμμικής Δυναμικής Ανάλυσης, των Διαφορικών Εξισώσεων (Συνήθων και Μερικών), των Ολοκληρωτικών Εξισώσεων και θέματα Αριθμητικής Ανάλυσης. Ο συνδυασμός της Ροής αυτής με τη Ροή 1 δίνει ιδιαίτερες δυνατότητες στο φοιτητή για την επίλυση ενός ευρέος φάσματος εφαρμοσμένων μαθηματικών και φυσικών προβλημάτων από τη νάνο και μίκρο μέχρι τη μακροσκοπική κλίμακα. Η *Μηχανική του Συνεχούς Μέσου* αναφέρεται σε ένα μεγάλο πεδίο ερευνητικών δραστηριοτήτων από τη Θεωρία του Παραμορφώσιμου Στερεού, την Εμβιομηχανική, τη Θεωρία της Θραύσης, τη Ρευστομηχανική, τους Μη Καταστροφικούς Ελέγχους Υλικών, τη Μηχανική των Συζευγμένων Πεδίων, τη Μηχανική των Σεισμών. Η ερευνητική περιοχή της *Κλασσικής Δυναμικής* περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως είναι η διάδοση κυμάτων σε υλικά, την Ουράνια Δυναμική και το πρόβλημα των πολλαπλών σωμάτων, την Ευστάθεια και τις Ταλαντώσεις κατασκευών. Η ερευνητική περιοχή των *Υπολογιστικών Μεθόδων*, αναφέρεται σε ένα φάσμα δραστηριοτήτων όπως είναι η Υπολογιστική Μηχανική στερεών σωμάτων με την ανάπτυξη και εφαρμογή Πεπερασμένων Στοιχείων, την Υπολογιστική Ρευστομηχανική, την Ανάλυση μεγάλης κλίμακας προβλημάτων, την Υπολογιστική Προσομοίωση και Ανάλυση της Δυναμικής Πολύπλοκων (complex) προβλημάτων.









**mathematical art** (Mathematics and the graphic arts have had important relationships and interactions from the earliest of times, for example through a common interest in concepts such as symmetry and perspective that play an important role in both areas. In recent years, the advent of computers has made possible the development of various forms of digital art, that allow artists and mathematicians to cooperate in a highy synergistic fashion.

# Η ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Οι φοιτητές που επιλέγουν την Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών ακολουθούν ένα πρόγραμμα σπουδών που έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

(**α**) ένα ισχυρό κορμό δεκαέξι (16) συνολικά υποχρεωτικών μαθημάτων της Κατεύθυνσης, τα οποία κατανέμονται από το 5$^{ο}$ μέχρι και το 9$^{ο}$ εξάμηνο σπουδών,

(**β**) δύο ομάδες, των 5 κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων η κάθε μία, (ανάλογα με την Ροή μαθημάτων που έχουν επιλέξει), τα οποία οδηγούν στην ειδίκευση που έχει επιλέξει ο φοιτητής, και

(**γ**) ένα μικρό αριθμό (4, ή 5) κατ' επιλογήν μαθημάτων, τα οποία είναι στην ελεύθερη επιλογή των σπουδαστών.

Το σύνολο των μαθημάτων που πρέπει επιτυχώς να ολοκληρώσει ο φοιτητής για την απόκτηση του διπλώματος της Σχολής με Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών είναι 58.

Οι φοιτητές της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών, κατά τη διάρκεια του 5$^{ου}$ εξαμήνου των σπουδών τους, παρακολουθούν ενιαίο πρόγραμμα έξι (6) υποχρεωτικών μαθημάτων. Τα μαθήματα του 5$^{ου}$ εξαμήνου σπουδών αποτελούν το απαραίτητο υπόβαθρο της επιστήμης του Φυσικού (Ηλεκτρομαγνητισμός, Κβαντομηχανική, Στατιστική Φυσική, Οπτική και Εργαστήριο, Εργαστηριακή Φυσική και Γενική Χημεία), σε ένα επίπεδο απαραίτητο για να προχωρήσει κανείς στη συνέχεια προς τις Ροές ειδίκευσης. Κατά το 6$^{ο}$ εξάμηνο σπουδών, οι φοιτητές της Κατεύθυνσης, επιλέγουν Ροές (2 από τις 5, που περιγράφονται στη συνέχεια), μέσω των αντιστοίχων κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων. Κατά τη διάρκεια των εξαμήνων 6$^{ο}$–9$^{ο}$, σε συνεργασία με τις άλλες Σχολές του Ε.Μ.Π., και στο πλαίσιο των κατάλληλων Ροών, διδάσκονται και μαθήματα κοινά με άλλες ειδικότητες και κατευθύνσεις που υπάρχουν στο Ε.Μ.Π.

Το πρόγραμμα αυτό δίνει στους φοιτητές τη δυνατότητα να ειδικευτούν, ήδη από τις βασικές τους σπουδές, σε τεχνολογίες αιχμής όπως Νέα Τεχνολογικά Υλικά, Λέιζερ και Οπτοηλεκτρονική, Ηλεκτρονική Φυσική, Πυρηνική Φυσική, Φυσική Υψηλών Ενεργειών, Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης, Εφαρμογές της Φυσικής στη Βιοϊατρική και το περιβάλλον, και Υπολογιστική και Θεωρητική Φυσική, με στόχο την ενίσχυση του ρόλου του Φυσικού Εφαρμογών στις διαδικασίες ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στις κοινωνικές και παραγωγικές ανάγκες.

Οι Ροές της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών είναι οι εξής.

## 1. ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΖΕΡ

Στην Ροή αυτή οι σπουδαστές, με βάση και τις γνώσεις από το υποχρεωτικό μάθημα «Φυσική και Τεχνολογία των Laser» (του 6$^{ου}$ εξαμήνου), ολοκληρώνουν το υπόβαθρο της ειδίκευσής τους μέσω των μαθημάτων της «Ανάλυσης Σήματος» και

της «Οπτοηλεκτρονικής», με βάση τα οποία συνεχίζουν σε περισσότερο εφαρμοσμένα μαθήματα, όπως είναι η «Φυσική των Μικροηλεκτρονικών Διατάξεων», οι «Αρχές Μετάδοσης Μικροκυματικών και Οπτικών Σημάτων» (που διδάσκεται από τη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών), και, εναλλακτικά, οι «Εφαρμογές των Laser στη Βιοϊατρική και το Περιβάλλον», ή η «Εισαγωγή στα Δίκτυα Επικοινωνιών». Η Ροή αυτή προετοιμάζει τους σπουδαστές για την απασχόλησή τους σε τομείς της σύγχρονης οπτικής (οπτικές ίνες, οπτικές επικοινωνίες, πηγές και φωρατές σε διάφορες περιοχές του φάσματος) και των Laser (εφαρμογές στη βιομηχανία, στην βιοϊατρική, στο περιβάλλον και τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αλλά και την κατεργασία υλικών για την ανάπτυξη δομών στην μικρο- και νανο-κλίμακα), τόσο από την άποψη της βασικής έρευνας όσο και των εφαρμογών.

## 2. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

Σε αυτή την Ροή, οι φοιτητές εξειδικεύονται σε θέματα που έχουν σχέση με τη δομή του πυρήνα και με τις ιδιότητες και την δυναμική των υποατομικών σωματιδίων. Οι προετοιμασία τους αρχίζει, επίσης με το μάθημα της «Ανάλυσης Σήματος» του 6$^{ου}$ εξαμήνου και στη συνέχεια, σε συνδυασμό με τα υποχρεωτικά μαθήματα «Πυρηνική Φυσική» και «Στοιχειώδη Σωματίδια Ι» της Κατεύθυνσης, εκπαιδεύονται σε θέματα τεχνολογίας των Επιταχυντών και Ανιχνευτικών διατάξεων, στο 7$^{ο}$ εξάμηνο. Στο 8$^{ο}$ εξάμηνο μπορούν να επιλέξουν, ανάλογα με την προτίμησή τους προς θέματα βασικής Φυσικής ή εφαρμογών, τα μαθήματα «Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ» είτε «Πυρηνική Τεχνολογία» (το οποίο διδάσκεται από τον αντίστοιχο Τομέα της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών). Η ειδίκευση ολοκληρώνεται με τα μαθήματα «Πυρηνική Φυσική και Εφαρμογές» και ειδικότερα με τις «Εφαρμογές των ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην Ιατρική και τη Βιολογία».

Οι διπλωματούχοι που έχουν παρακολουθήσει αυτή τη Ροή έχουν την κατάλληλη προπαίδεια είτε για να συνεχίσουν σε μεταπτυχιακές σπουδές στην πολύ δραστήρια περιοχή της Πυρηνικής Φυσικής και των Υψηλών Ενεργειών, είτε να στραφούν σε περισσότερο εφαρμοσμένες περιοχές όπως η Ραδιοπεριβαλλοντική και οι εφαρμογές στην Ακτινοφυσική και τη Βιολογία.

## 3. ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Η Ροή των Προηγμένων Τεχνολογικών Υλικών στηρίζεται στις θεμελιώδεις γνώσεις που προσφέρουν τα υποχρεωτικά μαθήματα «Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης» και «Επιστήμη των Υλικών» του 6$^{ου}$ και 7$^{ου}$ εξαμήνου της Κατεύθυνσης, αντίστοιχα. Η εκπαίδευση των σπουδαστών, σε αυτή την Ροή, ξεκινά στο 6$^{ο}$ εξάμηνο με το μάθημα «Θεωρία Ομάδων στη Φυσική» (το οποίο είναι κοινό μάθημα και στη Ροή Υπολογιστικής και Θεωρητικής Φυσικής), και συνεχίζεται στο 7$^{ο}$ εξάμηνο με το μάθημα «Διηλεκτρικές, Οπτικές και Μαγνητικές Ιδιότητες Υλικών» που αποτελεί συνέχεια και ολοκλήρωση του μαθήματος της Συμπυκνωμένης Ύλης. Στα δύο

επόμενα εξάμηνα, οι σπουδαστές έχουν τη δυνατότητα να εστιάσουν την ειδίκευσή τους είτε στα καθ' αυτό υλικά, με τα μαθήματα «Πολυμερή και Νανοσύνθετα Υλικά» και «Νέα Τεχνολογικά Υλικά», είτε στην περιοχή των μικροσυστημάτων, με τα μαθήματα «Φυσική των Μικροηλεκτρονικών Διατάξεων» και «Μικροσυστήματα και Νανοτεχνολογία». Οι απόφοιτοι που έχουν παρακολουθήσει αυτή την Ροή είναι προετοιμασμένοι για να ασχοληθούν με περιοχές όπως οι ημιαγωγοί και τα φωτοβολταϊκά, τα «έξυπνα» υλικά, οι υπαραγωγοί, οι εφαρμογές των νέων υλικών στην νανοτεχνολογία, αλλά και πιο συμβατικές και έντονα δραστήριες περιοχές όπως τα άμορφα υλικά (πολυμερή, κεραμικά, σύνθετα) και οι εφαρμογές τους.

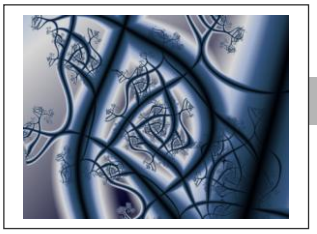
## 4. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

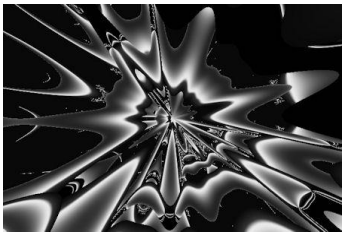
Η Ροή της Μηχανικής των Υλικών στηρίζεται στα βασικά μαθήματα Μηχανικής (Στατική, Παραμορφώσιμο Στερεό, Αντοχή των Υλικών, Κινηματική και Δυναμική) των τεσσάρων πρώτων εξαμήνων της Σχολής, καθώς και στο υποχρεωτικό μάθημα της Κατεύθυνσης «Ρευστομηχανική» του 6$^{ου}$ εξαμήνου, και εκμεταλλεύεται την παράδοση και την εμπειρία του Τομέα Μηχανικής και του αντίστοιχου Εθνικού Εργαστηρίου Αντοχής των Υλικών. Η ειδίκευση ξεκινά στο 6$^{ο}$ εξάμηνο με την «Θεωρία Ελαστικότητας» και συνεχίζεται στο 7$^{ο}$ εξάμηνο με την «Μηχανική του Συνεχούς Μέσου». Στα δύο επόμενα εξάμηνα προσφέρονται τα μαθήματα της «Υπολογιστικής Μηχανικής», της «Μηχανικής των Συζευγμένων Πεδίων» και το μάθημα «Σύνθετα Υλικά». Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να συνδυαστεί με κατ' επιλογήν μαθήματα τα οποία προσφέρουν περαιτέρω ειδίκευση σε περιοχές που εκτείνονται από την Ανελαστικότητα και την Μηχανική των Θραύσεων μέχρι την Εμβιομηχανική και την Υπολογιστική Ρευστομηχανική. Τα φαινόμενα που μελετούν οι σπουδαστές, σε αυτή την Ροή, καλύπτουν διαφορετικές κλίμακες και εκτείνονται επίσης από ζητήματα βασικής έρευνας και μελέτης μέχρι ενδιαφέρουσες εφαρμογές σε πολλά και διαφορετικά πεδία.

## 5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Η Ροή της Υπολογιστικής και Θεωρητικής Φυσικής, είναι η μόνη μη-πειραματική Ροή αλλά όχι, παρ' όλα αυτά, η λιγότερο εφαρμοσμένη. Το πρόγραμμα αυτής της Ροής στηρίζεται στα υποχρεωτικά μαθήματα Κατεύθυνσης αλλά και στο πολύ καλό μαθηματικό και υπολογιστικό υπόβαθρο που έχουν αποκτήσει οι φοιτητές, από το πρόγραμμα κορμού των τεσσάρων κοινών εξαμήνων της Σχολής. Και οι δύο συνιστώσες της Ροής (Θεωρία και Υπολογισμοί) αναπτύσσονται παράλληλα με κατάλληλα μαθήματα («Θεωρία Ομάδων στη Φυσική», «Υπολογιστική Φυσική Ι») στο 6$^{ο}$ και 7$^{ο}$ εξάμηνο. Η ειδίκευση συνεχίζεται με «Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ» και εναλλακτικά με Κοσμολογία ή ένα προχωρημένο μάθημα Υπολογιστικής Φυσικής ΙΙ. Με τα δύο εναλλακτικά μαθήματα του 9$^{ου}$ εξαμήνου, «Θεωρητική Φυσική» ή «Φυσική Πολλών Σωμάτων» προσφέρεται η δυνατότητα εστίασης στις Υψηλές Ενέργειες ή στην Συμπυκνωμένη Ύλη. Η εξοικείωση των σπουδαστών της Ροής με προχωρημένα μαθηματικά και υπολογιστικά εργαλεία τους προσφέρει, πέραν της

δυνατότητας μεταπτυχιακών στη βασική Φυσική και αντίστοιχη δυνατότητα ερευνητικής σταδιοδρομίας, και το πλεονέκτημα της εύκολης προσαρμογής σε εφαρμογές με έντονες απαιτήσεις ανάλυσης.





# ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Ε.Μ.Φ.Ε.

## ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

### 1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΩΡ./ΕΒΔ. |
|---|---|---|
| **9001** | Μαθηματική Ανάλυση Ι | **5** |
| **9002** | Αναλυτική Γεωμετρία και Γραμμική Άλγεβρα | **5** |
| **9004** | Φυσική Ι (Μηχανική) και Εργαστήριο | **6** (5+1) |
| **9006** | Μηχανική Ι (Στατική) | **3** |
| **9003** | Εισαγωγή στον Προγραμματισμό | **4** |
| **9301** | Γεωμετρικές Τεχνικές Σχεδίασης | **3** |
| | **Ξένη Γλώσσα**[1] | |
| **9008** | Αγγλική Γλώσσα | **2** |
| **9009** | Γαλλική Γλώσσα | **2** |

### 2ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΩΡ./ΕΒΔ. |
|---|---|---|
| **9012** | Μαθηματική Ανάλυση ΙΙ | **4** |
| **9029** | Γραμμική Άλγεβρα και Εφαρμογές | **4** |
| **9015** | Φυσική ΙΙ (Ηλεκτρομαγνητισμός Ι) | **5** |
| **9344** | Εργαστηριακή Φυσική | **2** |
| **9134** | Μηχανική ΙΙ (Παραμορφώσιμο Στερεό) | **3** |
| **9014** | Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής | **4** |
| **9106** | Λογισμικό για τα Μαθηματικά και τη Φυσική | **3** |
| **9345** | Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας | **2** |

[1] Τα μαθήματα ξένης γλώσσας των τριών πρώτων εξαμήνων προσφέρονται ως προαιρετικά, δίνοντας τη δυνατότητα για την εκμάθηση της ξένης γλώσσας που θα επιλεγεί.

| | | |
|---|---|---|
| | **Ξένη Γλώσσα**[2] | |
| **9025** | Αγγλική Γλώσσα | **2** |
| **9026** | Γαλλική Γλώσσα | **2** |

## 3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΩΡ./ΕΒΔ. |
|---|---|---|
| **9030** | Μαθηματική Ανάλυση ΙΙΙ | **4** |
| **9013** | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις | **4** |
| **9041** | Αριθμητική Ανάλυση Ι και Εργαστήριο | **6** (5+1) |
| **9033** | Φυσική ΙΙΙ (Ταλαντώσεις και Κύματα) και Εργαστήριο | **5** (4+1) |
| **9092** | Θερμοδυναμική | **3** |
| **9302** | Μηχανική ΙΙΙ (Αντοχή των Υλικών) | **3** |
| **Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά (Επιλέγεται 1 μάθημα)** | | |
| **9007** | Εισαγωγή στη Φιλοσοφία | **2** |
| **9019** | Ιστορία Οικονομικών Θεωριών | **2** |
| **9018** | Εισαγωγή στην Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας | **2** |
| | **Ξένη Γλώσσα**[3] | |
| **9037** | Αγγλική Γλώσσα | **2** |
| **9038** | Γαλλική Γλώσσα | **2** |

## 4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΩΡ./ΕΒΔ. |
|---|---|---|
| **9042** | Μιγαδική Ανάλυση | **4** |
| **9346** | Εισαγωγή στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις | **4** |
| **9347** | Εφαρμοσμένη Στατιστική | **4** |
| **9045** | Φυσική ΙV (Κβαντομηχανική Ι) | **4** |
| **9135** | Μηχανική ΙV (Κινηματική και Δυναμική) | **4** |
| **9348** | Προγραμματισμός με Εφαρμογές στην Επιστήμη του Μηχανικού | **4** |
| **Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά (Επιλέγεται 1 μάθημα)** | | |
| **9024** | Φιλοσοφία της Επιστήμης | **2** |

[2] Τα μαθήματα ξένης γλώσσας των τριών πρώτων εξαμήνων προσφέρονται ως προαιρετικά, δίνοντας τη δυνατότητα για την εκμάθηση της ξένης γλώσσας που θα επιλεγεί.

[3] Κατά το 3ο εξάμηνο, η γλώσσα που έχει δηλωθεί από το φοιτητή, θα πρέπει να εξεταστεί. Εάν ο φοιτητής έχει πιστοποιητικό ικανοποιητικής γνώσης της γλώσσας, θα πρέπει να το καταθέσει στη Γραμματεία της Σχολής, ώστε να του εγκριθεί απαλλαγή του από την εξέταση του 3ου εξαμήνου.

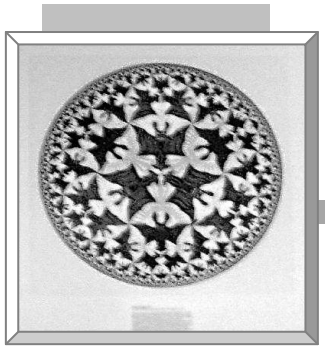
| | | |
|---|---|---|
| **9047** | Κοινωνιολογία της Επιστήμης | **2** |
| **9036** | Οικονομική Ανάλυση Ι | **3** |
| | **Ξένη Γλώσσα – Ορολογία**[4] | |
| **9049** | Αγγλική Γλώσσα | **2** |
| **9050** | Γαλλική Γλώσσα | **2** |

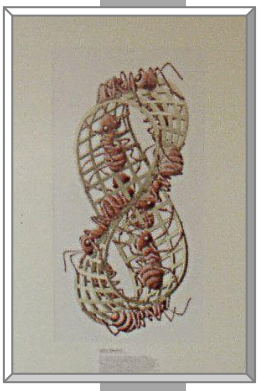
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ**:Για το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 δεν θα διδαχθούν η Γερμανική και Ιταλική γλώσσα.

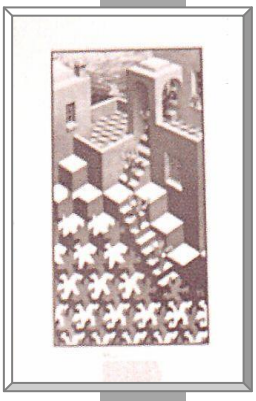




[4] Το μάθημα της ξένης γλώσσας – ορολογία του 4ου εξαμήνου, είναι **υποχρεωτικό** για όλους τους σπουδαστές και εξετάζεται σε αυτό το εξάμηνο. Σημειώνεται, επίσης, ότι μάθημα της ξένης γλώσσας, θεωρείται ως ένα μάθημα, υποχρεωτικό κορμού και στην περίπτωση υποχρέωσης εξέτασης στο 3ο εξάμηνο (για όσους δεν δικαιούνται απαλλαγή), η βαθμολογία συνάγεται ως ο μέσος όρος των εξετάσεων 3ου και 4ου εξαμήνου και καταχωρείται στο μάθημα «Ορολογία». Σε περίπτωση απαλλαγής από την εξέταση του 3ου εξαμήνου, καταχωρείται μόνο ο βαθμός στην εξέταση του μαθήματος «Ορολογία».







# ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Οι φοιτητές που επέλεξαν την **Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών**, πρέπει, κατά την εγγραφή τους στο 5ο εξάμηνο σπουδών να επιλέξουν δύο από τις προσφερόμενες **Ροές**, οι οποίες είναι:

| | |
|---|---|
| **Ε.Α.:** Εφαρμοσμένη Ανάλυση | **ΣΤ.:** Στατιστική |
| **Μ. Π.:** Μαθηματικά Πληροφορικής | **Ε.Μ –Υ.Π.:** Εφαρμοσμένη Μηχανική-Υπολογιστική Προσομοίωση |

Οι φοιτητές της Κατεύθυνσης Μαθηματικού ολοκληρώνουν τις υποχρεώσεις τους με 58 μαθήματα, τα οποία κατανέμονται ως εξής:

- 29 μαθήματα κορμού,
- 7 μαθήματα υποχρεωτικά της κατεύθυνσης,
- 6 μαθήματα ανά Ροή. Από αυτά, τα 4 είναι υποχρεωτικά της Ροής (πλην της Ροής Εφαρμοσμένη Μηχανική – Υπολογιστική Προσομοίωση, στην οποία τα υποχρεωτικά είναι 5) και 2 ακόμα μαθήματα από τα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά της Ροής
- 2 από τα μαθήματα της Λίστας Τ.

  Η **Λίστα Τ,** περιλαμβάνει 7 μαθήματα Τεχνολογικού χαρακτήρα, τα εξής:

  1 Ρευστομηχανική (κωδ. 9176), 6ο εξάμηνο
  2 Σχεδίαση και Ανάλυση Συστημάτων Ελέγχου (κωδ. 9138), 9ο εξάμηνο
  3 Δυναμική Συστημάτων και Ταλαντώσεων (κωδ. 9308), 7ο εξάμηνο
  4 Μηχανική Συνεχούς Μέσου (κωδ. 9056), 5ο εξάμηνο
  5 Δίκτυα Επικοινωνιών (κωδ. 9115), 9ο εξάμηνο
  6 Βάσεις Δεδομένων (κωδ. 9303), 7ο εξάμηνο
  7 Θέμα (κωδ. 9322), 9ο εξάμηνο

  Να σημειωθούν τα παρακάτω:

  **α**) Εάν η μια από τις επιλεγμένες Ροές είναι η Εφαρμοσμένη Ανάλυση, οι φοιτητές υποχρεούνται να επιλέξουν από τη Λίστα Τ το μάθημα Μηχανική Συνεχούς,

  **β**) Εάν η μια από τις επιλεγμένες Ροές είναι η Εφαρμοσμένη Μηχανική-Υπολογιστική Προσομοίωση**,** το μάθημα Ρευστομηχανική που ανήκει στη Λίστα Τ, είναι ταυτόχρονα και υποχρεωτικό Ροής**.**
- Μαθήματα ελεύθερης επιλογής, μέχρι τη συμπλήρωση του απαραίτητου αριθμού των 58 μαθημάτων για τη λήψη του διπλώματος[5].

[5] Ως μαθήματα ελεύθερης επιλογής θεωρούνται τα μαθήματα που επιλέγονται, αφού έχουν καλυφθεί οι απαιτούμενες υποχρεώσεις της επιλεγμένης Κατεύθυνσης και των επιλεγμένων Ροών, προκειμένου να συμπληρωθεί ο απαιτούμενος αριθμός μαθημάτων για την έκδοση διπλώματος (οποιοδήποτε μάθημα του ίδιου εξαμήνου περιλαμβανομένων και των μαθημάτων άλλων Ροών αλλά και οποιοδήποτε από τη Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών).

Στους πίνακες που ακολουθούν αναφέρονται τα μαθήματα που προσφέρονται ανά εξάμηνο. Σημειώνεται ότι:
Τα **Υποχρεωτικά Ροής,** φέρουν την ένδειξη • .
Τα **Κατ' Επιλογήν Υποχρεωτικά** μαθήματα των Ροών φέρουν την ένδειξη ο .

## 5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΡΟΕΣ | | | | Ώρ./ εβδ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | |
| **9032** | Πιθανότητες | | | | | **4** |
| **9058** | Άλγεβρα και Εφαρμογές | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** *4 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Ε.Α.** | **ΣΤ.** | **Μ. Π.** | **Ε.Μ.-Υ.Π.** | **Ώρ./εβδ.** |
| **9080** | Δυναμικά Συστήματα | • | | | | **4** |
| **9060** | Θεωρία Συνόλων | | | | | **4** |
| **9059** | Θεωρία Πληροφοριών και Κωδίκων | | **ο** | | | **4** |
| **9304** | Θεμελιώδη Θέματα Επιστήμης Η/Υ | | | • | | **4** |
| **9057** | Διακριτά Μαθηματικά | | | **ο** | | **4** |
| **9056** | Μηχανική Συνεχούς Μέσου | • **( Τ )** | | | • | **4** |
| **9062** | Αναλυτική Μηχανική | | | | **ο** | **4** |
| **9305** | Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα | **ο** | | **ο** | | **4** |
| **9172** | Αρχές Παιδαγωγικής | | | | | **3** |

## 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΡΟΕΣ | | | | Ώρ./ εβδ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | |
| **9053** | Πραγματική Ανάλυση | | | | | **4** |
| **9349** | Μαθηματική Στατιστική | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** *5 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Ε.Α.** | **ΣΤ.** | **Μ. Π.** | **Ε.Μ.-Υ.Π.** | **Ώρ./εβδ.** |
| 9303 | Ανάλυση Δεδομένων με Η/Υ | | • | | | 4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **9151** | Βελτιστοποίηση | ● | | | | **4** |
| **9350** | Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ | **ο** | | | | **4** |
| **9084** | Ανάλυση Πινάκων & Εφαρμογές | **ο** | | | | **4** |
| **9112** | Στοχαστικές Ανελίξεις | | ● | | | **4** |
| **9214** | Δομές Δεδομένων | | | ● | | **3** |
| **9086** | Θεωρία Ελαστικότητας | | | | ● | **3** |
| **9176** | Ρευστομηχανική | | | | **Τ ●** | **3** |
| **9207** | Πειραματική Μηχανική Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων – Εργαστήριο | | | | | **3** |
| **9157** | Αρχές Διδακτικής Μεθοδολογίας – Διδακτική των Μαθηματικών | | | | | **3** |
| **9048** | Οικονομική Ανάλυση ΙΙ (Μακροοικονομία) | | | | | **3** |
| **9356** | Ιστορία της Φυσικής του $19^{ου}$ – $20^{ου}$ Αιώνα | | | | | **2** |

## 7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | | | | **Ώρ./εβδ.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | |
| **9078** | Συναρτησιακή Ανάλυση Ι | | | | | **4** |
| **9054** | Αριθμητική Ανάλυση ΙΙ και Εργαστήριο | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ**<br>*4 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Ε.Α.** | **ΣΤ.** | **Μ. Π.** | **Ε.Μ.-Υ.Π.** | **Ώρ./εβδ.** |
| **9081** | Οικονομικά Μαθηματικά | ● | | | | **4** |
| **9173** | Θεωρία Μέτρου και Ολοκλήρωσης | **ο** | | | | **4** |
| **9120** | Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα | | **ο** | | | **4** |
| **9114** | Ανάλυση Παλινδρόμησης | | ● | | | **4** |
| **9082** | Θεωρία Πιθανοτήτων | | **ο** | | | **4** |
| **9116** | Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα | | | ● | | **4** |
| **9088** | Εισαγωγή στην Ανελαστικότητα | | | | **ο** | **2** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **9306** | Διάδοση Κυμάτων στα Υλικά | | | | **o** | **3** |
| **9307** | Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική – Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού | | | | **o** | **3** |
| **9308** | Δυναμική Συστημάτων και Ταλαντώσεις | | | | **o** | **3** |
| **9309** | Βάσεις Δεδομένων | | | | | **4** |
| **9136** | Φιλοσοφία των Μαθηματικών | | | | | **4** |
| **9351** | Δειγματοληψία | | **o** | | | **4** |
| **9310** | Οικονομική Ανάλυση ΙΙΙ (Εφαρμοσμένη Οικονομική) | | | | | **4** |

## 8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

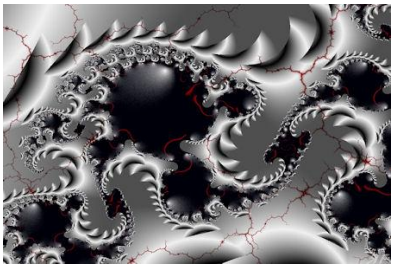
| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | | | | **Ώρ./εβδ.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | |
| **9146** | Διαφορική Γεωμετρία Καμπυλών και Επιφανειών | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ**<br>*5 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Ε.Α.** | **ΣΤ.** | **Μ. Π.** | **Ε.Μ.-Υ.Π.** | **Ώρ./εβδ.** |
| **9148** | Μαθηματική Προτυποποίηση Ι | ● | | | **o** | **4** |
| **9119** | Μαθηματική Χρηματοοικονομική Θεωρία | **o** | **o** | | | **4** |
| **9140** | Συναρτησιακή Ανάλυση ΙΙ | **o** | | | | **4** |
| **9147** | Θεωρία Τελεστών | **o** | | | | **4** |
| **9111** | Βέλτιστος Έλεγχος | **o** | | | | **4** |
| **9181** | Αριθμητικές Μέθοδοι στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις | | | | | **4** |
| **9142** | Γραμμικά Μοντέλα και Σχεδιασμοί | | ● | | | **4** |
| **9118** | Θεωρία Γραφημάτων | | | ● | | **4** |
| **9083** | Μαθηματική Λογική | | | **o** | | **4** |
| **9117** | Υπολογιστική Μηχανική Ι | | | | ● | **4** |
| **9186** | Μηχανική Συζευγμένων Πεδίων | | | | **o** | **3** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **9354** | Εμβιομηχανική | | | | **ο** | **3** |
| **9355** | Μιγαδική Ανάλυση ΙΙ | | | | | **4** |
| **9141** | Μοντέλα Υπολογισμού | | | | | **3** |
| **9143** | Εφαρμογές της Λογικής στην Πληροφορική | | | | | **4** |
| **9215** | Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση | | | | | **2** |
| **9357** | Οικονομική Ανάλυση IV (Οικονομική της Τεχνολογίας) | | | | | **3** |
| **9228** | Περιβάλλον και Ανάπτυξη | | | | | **3** |

## 9ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | | | | **Ώρ./εβδ.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** *4 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Ε.Α.** | **ΣΤ.** | **Μ. Π.** | **Ε.Μ.-Υ.Π.** | **Ώρ./εβδ.** |
| **9138** | Σχεδίαση και Ανάλυση Συστημάτων Ελέγχου | | | | | **4** |
| **9175** | Μη Γραμμική Ανάλυση | | | | | **4** |
| **9224** | Θέματα Ανάλυσης | | | | | **4** |
| **9177** | Μοντέλα Αξιοπιστίας και Επιβίωσης | | **ο** | | | **4** |
| **9115** | Εισαγωγή στα Δίκτυα Επικοινωνιών | | | **ο** | | **4** |
| **9131** | Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Διαδικτύου | | | **ο** | | **4** |
| **9178** | Κρυπτογραφία και Πολυπλοκότητα | | | | | **4** |
| **9187** | Ανάλυση Επιφανειακών Μηχανικών Συστημάτων | | | | **ο** | **4** |
| **9152** | Υπολογιστική Μηχανική ΙΙ | | | | **ο** | **4** |
| **9188** | Ειδικά Κεφάλαια Υπολογιστικής Μηχανικής | | | | **ο** | **4** |
| **9153** | Σύνθετα Υλικά | | | | **ο** | **4** |
| **9317** | Υπολογιστική Ρευστομηχανική | | | | **ο** | **3** |
| **9320** | Οικονομική Ανάλυση V (Οικονομική των Επιχειρήσεων) | | | | | **4** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **9193** | Δίκαιο | | | | | **4** |
| **9194** | Ιστορία των Μαθηματικών | | | | | **4** |
| **9321** | Περιβαλλοντική Πολιτική | | | | | **3** |
| **9315** | Στατιστικός έλεγχος ποιότητας | | | | | **4** |
| **9322** | ΘΕΜΑ | | | | | **3** |
| **ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ** | | | | | | |
| **9538** | ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ | | | | | |





# ΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΡΟΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ

| **Ε.Α.: Εφαρμοσμένη Ανάλυση** |
|---|
| Δυναμικά Συστήματα (5$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Μηχανική Συνεχούς Μέσου ( Τ ) (5$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Βελτιστοποίηση (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Οικονομικά Μαθηματικά (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Μαθηματική Προτυποποίηση Ι (8$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **ΣΤ.: Στατιστική** |
|---|
| Ανάλυση Δεδομένων με Η/Υ (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Στοχαστικές Ανελίξεις (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Ανάλυση Παλινδρόμησης (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Γραμμικά Μοντέλα και Σχεδιασμοί (8$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **Μ. Π.: Μαθηματικά Πληροφορικής** |
|---|
| Θεμελιώδη Θέματα Επιστήμης Η/Υ (5$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Δομές Δεδομένων (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Θεωρία Γραφημάτων (8$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **Ε.Μ –Υ.Π.: Εφαρμοσμένη Μηχανική-Υπολογιστική Προσομοίωση** |
|---|
| Μηχανική Συνεχούς Μέσου (5$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Θεωρία Ελαστικότητας (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Ρευστομηχανική (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Επιλογή ενός μαθήματος από τα κατ’ επιλογήν υποχρεωτικά που προσφέρονται (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Υπολογιστική Μηχανική Ι (8$^{ο}$ εξάμηνο) |

# ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Οι φοιτητές της Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. θα δηλώσουν την προτίμησή τους για την Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών στο 5ο εξάμηνο των σπουδών τους και τις δύο Ροές στο 6ο εξάμηνο. Για την **Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών**, οι **Ροές** είναι:

| | |
|---|---|
| **Υ.+Θ.Φ.:** Υπολογιστική και Θεωρητική Φυσική | **Π.Φ.+Σ.Σ.:** Πυρηνική Φυσική και Στοιχειώδη Σωματίδια |
| **Ο-Η.+Λ.:** Οπτοηλεκτρονική και Λέιζερ | **Π.Τ.Υ.:** Προηγμένα Τεχνολογικά Υλικά |
| **Μ.Υ.:** Μηχανική των Υλικών | |

Οι φοιτητές της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών, ολοκληρώνουν τις υποχρεώσεις τους με 58 μαθήματα, τα οποία κατανέμονται ως εξής:

- 29 μαθήματα κορμού,
- 16 μαθήματα υποχρεωτικά της κατεύθυνσης,
- 10 μαθήματα, υποχρεωτικά των Ροών[6].
- Μαθήματα ελεύθερης επιλογής, μέχρι τη συμπλήρωση του απαραίτητου αριθμού των 58 μαθημάτων για τη λήψη του διπλώματος[7].

Στους πίνακες που ακολουθούν αναφέρονται τα μαθήματα που προσφέρονται ανά εξάμηνο. Σημειώνεται ότι:
Τα **Υποχρεωτικά Ροής,** φέρουν την ένδειξη • .

## 5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | Ώρ./ εβδ. |
|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | |
| **9093** | Ηλεκτρομαγνητισμός ΙΙ | **4** |
| **9077** | Κβαντομηχανική ΙΙ | **4** |
| **9123** | Στατιστική Φυσική | **4** |

[6] Οι σπουδαστές που επιλέγουν Ροές με κοινό υποχρεωτικό μάθημα, ικανοποιούν με αυτό την αντίστοιχη απαίτηση και των δύο Ροών ταυτόχρονα, και έχουν τη δυνατότητα μίας επιπλέον ελεύθερης επιλογής.

[7] Ως μαθήματα ελεύθερης επιλογής θεωρούνται τα μαθήματα που επιλέγονται, αφού έχουν καλυφθεί οι απαιτούμενες υποχρεώσεις της επιλεγμένης Κατεύθυνσης και των επιλεγμένων Ροών, προκειμένου να συμπληρωθεί ο απαιτούμενος αριθμός μαθημάτων για την έκδοση διπλώματος (οποιοδήποτε μάθημα του ίδιου εξαμήνου περιλαμβανομένων και των μαθημάτων άλλων Ροών αλλά και οποιοδήποτε από τη Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών).

| | | |
|---|---|---|
| **9095** | Οπτική και Εργαστήριο | **4** |
| **9323** | Εργαστήρια Σύγχρονης Φυσικής | **3** |
| **9075** | Γενική Χημεία | **3** |
| **Μπορεί να ληφθεί επιπλέον ως κατ' επιλογήν** | | |
| **9174** | Αρχές Παιδαγωγικής | **3** |

## 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | | | | | **Ώρ./εβδ.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | | |
| **9206** | Ρευστομηχανική | | | | | | **4** |
| **9094** | Ατομική και Μοριακή Φυσική | | | | | | **4** |
| **9074** | Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης | | | | | | **4** |
| **9161** | Φυσική και Τεχνολογία των Λέϊζερ | | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ (2 από τα ακόλουθα)** | | **Υ.+ Θ.Φ.** | **Π.Φ.+Σ.Σ** | **Ο-Η. + Λ.** | **Π.Τ.Υ.** | **Μ.Υ.** | **Ώρ./ εβδ.** |
| **9097** | Θεωρία Ομάδων στη Φυσική | ● | | | ● | | **4** |
| **9167** | Ανάλυση Σήματος | | ● | ● | | | **4** |
| **9102** | Θεωρία Ελαστικότητας | | | | | ● | **3** |
| **9165** | Βιοφυσική | | | | | | **4** |
| **9171** | Αρχές Διδακτικής Μεθοδολογίας – Διδακτική της Φυσικής | | | | | | **3** |
| **9207** | Πειραματική Μηχανική Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων - Εργαστήριο | | | | | | **3** |
| **9048** | Οικονομική Ανάλυση ΙΙ (Μακροοικονομία) | | | | | | **3** |
| **9170** | Ιστορία Φυσικής του 19ου και του 20ου αιώνα | | | | | | **2** |

## 7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | **Ώρ./εβδ.** |
|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | |
| **9324** | Πυρηνική Φυσική | | **4** |
| **9325** | Στοιχειώδη Σωματίδια Ι | | **4** |
| **9326** | Επιστήμη των Υλικών | | **4** |

| ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ (3 από τα ακόλουθα) | | Υ.+ Θ.Φ. | Π.Φ.+Σ.Σ | Ο-Η. + Λ. | Π.Τ.Υ. | Μ.Υ. | Ώρ./εβδ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **9068** | Υπολογιστική Φυσική Ι | ● | | | | | **4** |
| **9160** | Τεχνολογία Ανιχνευτών και Επιταχυντικών Διατάξεων | | ● | | | | **4** |
| **9133** | Οπτοηλεκτρονική | | | ● | | | **4** |
| **9110** | Διηλεκτρικές, Οπτικές Μαγνητικές Ιδιότητες Υλικών | | | | ● | | **4** |
| **9327** | Μηχανική Συνεχούς Μέσου | | | | | ● | **3** |
| **9328** | Εισαγωγή στην Ανελαστικότητα | | | | | | **2** |
| **9330** | Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική – Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού | | | | | | **3** |
| **9331** | Δυναμική Συστημάτων και Ταλαντώσεις | | | | | | **3** |
| **9072** | Αναλυτική Μηχανική | | | | | | **4** |
| **9071** | Φιλοσοφία της Φυσικής | | | | | | **2** |
| **9333** | Οικονομική Ανάλυση ΙΙΙ (Εφαρμοσμένη Οικονομική) | | | | | | **3** |

## 8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΡΟΕΣ | | | | | Ώρ./εβδ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | | |
| **9109** | Ηλεκτρονικά και Εργαστήριο Ι | | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** *5 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | Υ.+ Θ.Φ. | Π.Φ.+Σ.Σ | Ο-Η. + Λ. | Π.Τ.Υ. | Μ.Υ. | Ώρ./εβδ. |
| **9195** | Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ | ● | **ή** ●* | | | | **4** |
| **9358** | Γενική Θεωρία Σχετικότητας – Κοσμολογία | **ή** ● | | | | | **4** |
| **9203** | Υπολογιστική Φυσική ΙΙ | **ή** ● | | | | | **4** |
| **9159** | Πυρηνική Φυσική και Εφαρμογές | | ● | | | | **4** |
| **9125** | Εφαρμογές Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών στην Ιατρική και Βιολογία | | ● | | | | **4** |
| **9166** | Φυσική των | | | ● | ● | | **4** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Μικροηλεκτρονικών Διατάξεων | | | | | | |
| **9101** | Αρχές Μετάδοσης Μικροκυματικών και Οπτικών Σημάτων | | | ● | | | **4** |
| **9162** | Πολυμερή και Νανοσύνθετα Υλικά | | | | ● | | **4** |
| **9129** | Υπολογιστική Μηχανική Ι | | | | | ● | **4** |
| **9208** | Μηχανική Συζευγμένων Πεδίων | | | | | ● | **3** |
| **9158** | Σεμινάριο Φυσικής – **Θέμα** | | | | | | **4** |
| **9099** | Μέθοδοι Χαρακτηρισμού των Υλικών | | | | | | **4** |
| **9202** | Εισαγωγή στην Ιατρική Απεικόνιση | | | | | | **4** |
| **9359** | Εμβιομηχανική | | | | | | **3** |
| **9361** | Εισαγωγή στη Φυσική και τεχνολογία της ελεγχόμενης θερμοπυρηνικής σύντηξης | | | | | | **4** |
| **9217** | Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση | | | | | | **3** |
| **9360** | Οικονομική Ανάλυση IV (Οικονομική της Τεχνολογίας) | | | | | | **2** |
| **9229** | Περιβάλλον και Ανάπτυξη | | | | | | **3** |

[*] **Εναλλακτικά:** με το μάθημα «Πυρηνική Τεχνολογία» του 9ου εξαμήνου

## 9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ

| **ΚΩΔΙΚΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑ** | **ΡΟΕΣ** | | | | | **Ώρ./ εβδ.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** | | | | | | | |
| **9334** | Ηλεκτρονικά και Εργαστήριο ΙΙ | | | | | | **4** |
| **9335** | Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία | | | | | | **4** |
| **ΚΑΤ΄ ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ** *3 μαθήματα από τα ακόλουθα* | | **Υ.+Θ.Φ.** | **Π.Φ.+Σ.Σ** | **Ο-Η. + Λ.** | **Π.Τ.Υ.** | **Μ.Υ.** | **Ώρ./ εβδ.** |
| **9163** | Θεωρητική Φυσική | **ή** ● | | | | | **4** |
| **9343** | Φυσική Πολλών Σωμάτων | **ή** ● | | | | | **4** |
| **9197** | Πυρηνική Τεχνολογία | | **ή** ●[*] | | | | **4** |
| **9198** | Εφαρμογές Λέιζερ στη Βιοϊατρική και το Περιβάλλον | | | **ή** ● | | | **4** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **9128** | Εισαγωγή στα Δίκτυα Επικοινωνιών | | | **ή** ● | | | **4** |
| **9200** | Νέα Τεχνολογικά Υλικά | | | | **ή** ● | | **4** |
| **9201** | Μικροσυστήματα και Νανοτεχνολογία | | | | **ή** ● | | **4** |
| **9340** | Σύνθετα Υλικά | | | | | ● | **4** |
| **9199** | Εισαγωγή στην Ιατρική Φυσική | | | | | | **4** |
| **9204** | Αναγνώριση Προτύπων και Νευρωνικά Δίκτυα | | | | | | **4** |
| **9211** | Εισαγωγή στις Τεχνολογίες του Διαδικτύου | | | | | | **3** |
| **9096** | Τεχνικές Πειραματικής Φυσικής | | | | | | **4** |
| **9168** | Υπολογιστική Μηχανική ΙΙ | | | | | | **4** |
| **9337** | Σχεδιασμός και Ανάλυση Συστημάτων Ελέγχου | | | | | | **4** |
| **9205** | Φυσική του Περιβάλλοντος | | | | | | **4** |
| **9339** | Υπολογιστική Ρευστομηχανική | | | | | | **3** |
| **9342** | Ανάλυση Επιφανειακών Μηχανικών Συστημάτων | | | | | | **4** |
| **9542** | Διάδοση σε ιονισμένα μέσα | | | | | | **4** |
| **9209** | Δίκαιο | | | | | | **4** |
| **9210** | Περιβαλλοντική Πολιτική | | | | | | **3** |
| **9132** | Οικονομική Ανάλυση V (Οικονομική των Επιχειρήσεων) | | | | | | **4** |
| **ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ** | | | | | | | |
| **9538** | ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ | | | | | | |

* **Εναλλακτικά:** με το μάθημα **«**Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ» του 8$^{ου}$ εξαμήνου

# ΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΡΟΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

| **Υ.+Θ.Φ.: Υπολογιστική και Θεωρητική Φυσική** |
|---|
| Θεωρία Ομάδων στη Φυσική (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Υπολογιστική Φυσική Ι (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Υπολογιστική Φυσική ΙΙ **ή** Γενική Θεωρία Σχετικότητας – Κοσμολογία (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Θωρητική Φυσική **ή** Φυσική Πολλών Σωμάτων (9$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **Π.Φ.+Σ.Σ.: Πυρηνική Φυσική και Στοιχειώδη Σωματίδια** |
|---|
| Ανάλυση Σήματος (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Τεχνολογία Ανιχνευτών και Επιταχυντικών Διατάξεων (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Στοιχειώδη Σωματίδια ΙΙ (8$^{ο}$ εξάμηνο)**ή** Πυρηνική Τεχνολογία (9$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Πυρηνική Φυσική και Εφαρμογές (8$^{ο}$ εξάμηνο) ή Εφαρμογές Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών στην Ιατρική και τη Βιολογία (8$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **Ο-Η.+Λ.: Οπτοηλεκτρονική και Λέιζερ** |
|---|
| Ανάλυση Σήματος (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Οπτοηλεκτρονική και Λέιζερ (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Φυσική των Μικροηλεκτρονικών Διατάξεων(8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Αρχές Μετάδοσης Μικροκυματικών και Οπτικών Σημάτων (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Εφαρμογές Λέϊζερ στη Βιοϊατρική και το Περιβάλλον **ή** Εισαγωγή στα Δίκτυα Επικοινωνιών(9$^{ο}$ εξάμ.) |

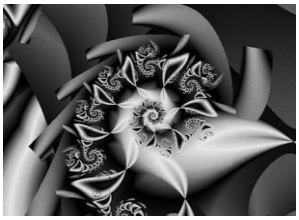
| **Π.Τ.Υ.: Προηγμένα Τεχνολογικά Υλικά** |
|---|
| Θεωρία ομάδων στη φυσική (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Διηλεκτρικές, Οπτικές, Μαγνητικές Ιδιότητες των Υλικών (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Φυσική των Μικροηλεκτρονικών Διατάξεων (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Πολυμερή και Νανοσύνθετα Υλικά (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Νέα Τεχνολογικά Υλικά **ή** Μικροσυστήματα και Νανοτεχνολογία (9$^{ο}$ εξάμηνο) |

| **Μ.Υ.: Μηχανική των Υλικών** |
|---|
| Θεωρία Ελαστικότητας (6$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Μηχανική του Συνεχούς Μέσου (7$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Υπολογιστική Μηχανική Ι (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Μηχανική Συζευγμένων Πεδίων (8$^{ο}$ εξάμηνο) |
| Σύνθετα Υλικά (9$^{ο}$ εξάμηνο) |

# ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

1. Ο αριθμός των *κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων* ενός εξαμήνου στα οποία δικαιούται να εγγραφεί ένας φοιτητής μπορεί να είναι κατά ένα μεγαλύτερος του προβλεπομένου από το πρόγραμμα. Η διάταξη αυτή έχει σκοπό τη διευκόλυνση της επιλογής των επιθυμητών μαθημάτων στις Ροές.
2. Από το τρίτο εξάμηνο, επιτρέπεται σε ένα φοιτητή να εγγράφεται σε ένα ή δύο μαθήματα των ανωτέρων ή των προηγουμένων εξαμήνων, ανά εξάμηνο. Η διάταξη αυτή έχει σκοπό τη διευκόλυνση εκείνων των φοιτητών που επιθυμούν να επισπεύσουν την ολοκλήρωση των σπουδών τους.
3. Η συνδυασμένη χρήση των δύο προηγουμένων διατάξεων δεν επιτρέπεται να οδηγεί σε εγγραφή σε περισσότερα από δύο επιπρόσθετα μαθήματα ανά εξάμηνο.
4. Ο ανώτερος αριθμός των προς δήλωση μαθημάτων κατά την εγγραφή σε ένα εξάμηνο είναι: 17 μαθήματα του τρέχοντος εξαμήνου ή παλαιότερα οφειλόμενα + 2 μαθήματα από άλλη Κατεύθυνση ή από παλαιότερα μαθήματα που δεν είχαν δηλωθεί από το $5^{ο}$ εξάμηνο και μετά.
5. Δίνεται η δυνατότητα αλλαγής του μαθήματος επιλογής στο $2^{ο}$ και στο $4^{ο}$ εξάμηνο σπουδών, ακόμη και αν υπάρχει προβιβάσιμος βαθμός στο ήδη δηλωθέν, με επιλογή του φοιτητή ή της φοιτήτριας ως προς το ποιο από τα δύο θα υπολογιστεί στον βαθμό του διπλώματος και ποιό θα φαίνεται στην αναλυτική βαθμολογία ως επιπλέον επιλογή.
6. Δίνεται η δυνατότητα εμφάνισης 6 επιπλέον επιλογών στην αναλυτική βαθμολογία, πέραν των 58 μαθημάτων που υπολογίζονται στο βαθμό του διπλώματος.
7. Δικαίωμα αλλαγής Κατεύθυνσης και Ροών, δίνεται για μία μόνο φορά







# ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ (ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-17)

| **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ** |
|---|
| **ΓΕΝΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ**: Αλλαγή του αριθμού επιλογών κατά το 5$^{ο}$ και 6$^{ο}$ εξάμηνο. Μειώνεται κατά ένα στο 5$^{ο}$, αυξάνεται κατά 1 στο 6$^{ο}$ (ο αριθμός των μαθημάτων ανά εξάμηνο παραμένει ίδιος) |

| **ΚΩΔ.** | **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜ.** | **ΕΞΑΜ.** | **ΠΕΡΙΟΔΟΣ** | **ΑΛΛΑΓΗ** |
|---|---|---|---|---|
| 9183 | *Στοχαστικές Διαφορικές Εξισώσεις* | 9 | 1 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9314 | *Υπολογιστικές Μέθοδοι στη Στατιστική* | 9 | 1 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9149 | *Ειδικά θέματα διακριτών μαθηματικών* | 9 | 1 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9315 | *Στατιστικός Έλεγχος ποιότητας* | 9 | 1 | ΝΕΟ ΜΑΘΗΜΑ |
| 9178 | *Κρυπτογραφία και Πολυπλοκότητα* | 9 | 1 | Αλλαγή τίτλου μαθήματος σε: Υπολογιστική Θεωρία Αριθμών και Κρυπτογραφία |
| 9183 | *Στοχαστικές Διαφορικές Εξισώσεις και Εφαρμογές* | 9 | 1 | ΔΕΝ ΘΑ ΔΙΔΑΧΘΕΙ |
| 9307 | *Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική – Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού* | 7 | 1 | Αλλαγή στον τίτλο. Ήταν *Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική*: |
| 9312 | *Τοπολογία και Εφαρμογές* | 9 | 1 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9303 | *Ανάλυση Δεδομένων με Η/Υ* | 6 | 2 | ΑΛΛΑΓΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ, ΑΠΟ ΤΟ 5$^{Ο}$ ΠΗΓΕ 6$^{Ο}$ (Η Ροή (ΣΤ) δεν θα έχει υποχρεωτικό μάθημα στο 5$^{Ο}$ εξ. για το ακαδ. έτος 2016-17) |
| 9230 | *Αλγεβρα ΙΙ* | 6 | 2 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9189 | *Πειραματική Μηχανική Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων – Εργαστήριο* | 6 | 2 | Αλλαγή τίτλου, ήταν: Μηχανική των Θραύσεων – Πειραματική Αντοχή των Υλικών και Εργαστήριο |
| 9354 | *Εμβιομηχανική* | 8 | 2 | Αλλαγή τίτλου, ήταν: Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού |
| 9353 | *Αξιοπιστία Συστημάτων* | 8 | 2 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |
| 9539 | *Θεωρία Αριθμών* | 8 | 2 | Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2016-17 |

| ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9207 | *Πειραματική Μηχανική Υλικών και Μηχανική των Θραύσεων – Εργαστήριο* | 6 | 2 | Αλλαγή τίτλου, ήταν: Μηχανική των Θραύσεων – Πειραματική Αντοχή των Υλικών και Εργαστήριο |
| 9359 | *Εμβιομηχανική* | 8 | 2 | Αλλαγή τίτλου, ήταν: Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού |
| 9542 | *Διάδοση σε Ιονισμένα Μέσα* | 9 | 1 | ΝΕΟ ΜΑΘΗΜΑ |

# ΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Ακολουθεί η περιγραφή των μαθημάτων, τα οποία, στην παρούσα ενότητα είναι ταξινομημένα με βάση τον κωδικό του κάθε μαθήματος.

## 9001 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ι

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή στους Πραγματικούς Αριθμούς:** Αξιώματα διάταξης, σύνολα φυσικών, ακεραίων και ρητών αριθμών, αξίωμα πληρότητας, αριθμήσιμα σύνολα, τοπολογία του IR, ανισότητες. **Ακολουθίες Πραγματικών Αριθμών:** Ιδιότητες σύγκλισης, μονότονες και αποκλίνουσες ακολουθίες, υπακολουθίες, βασικές ακολουθίες, εφαρμογές. **Σειρές Πραγματικών Αριθμών:** Σύγκλιση, κριτήρια σύγκλισης, δεκαδική αναπαράσταση πραγματικών αριθμών. **Όριο–Συνέχεια:** Ορισμοί και βασικά θεωρήματα, ομοιόμορφη συνέχεια. **Παράγωγος:** Θεώρημα Rolle, μεσης τιμής, θεωρήματα μονοτονίας, ακροτάτων, κυρτών συναρτήσεων. Στοιχειώδεις συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους, πολυώνυμο Taylor, σειρά Taylor, τύπος Mclaurin. **Το αόριστο Ολοκλήρωμα:** Μέθοδοι ολοκλήρωσης: ανάλυση σε άθροισμα απλών κλασμάτων, ολοκληρώματα μη ρητών συναρτήσεων. **Το ορισμένο ολοκλήρωμα:** Ολοκλήρωμα Riemann, βασικά θεωρήματα, ολοκληρωσιμότητα συνεχών και μονότονων συναρτήσεων, εφαρμογές. **Γενικευμένα Ολοκληρώματα:** Ορισμοί γενικευμένων ολοκληρωμάτων α', β' είδους και μικτών, κριτήρια σύγκλισης, οι συναρτήσεις Γ και Β.

## 9002 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Διανυσματικός Λογισμός:** Έννοια ελεύθερου διανύσματος, συγγραμμικά, συνεπίπεδα διανύσματα, συστήματα συντεταγμένων. Εσωτερικό, εξωτερικό και μικτό γινόμενο διανυσμάτων. Γεωμετρική ερμηνεία των διανυσματικών γινομένων. **Ευθεία στο χώρο:** Διανυσματική εξίσωση, αναλυτικές και παραμετρικές εξισώσεις ευθείας. Ασύμβατες ευθείες. **Επίπεδο:** Διανυσματική, αναλυτική και παραμετρικές εξισώσεις επιπέδου. Απόσταση σημείου από επίπεδο. Καμπύλες στο επίπεδο και στον χώρο. **Αλγεβρικές Δομές:** Ημιομάδα, ομάδα, δακτύλιος, σώμα. **Διανυσματικοί χώροι**: ορισμός, έννοια υπόχωρου, γραμμικοί συνδυασμοί, αθροίσματα υποχώρων. Γραμμικώς ανεξάρτητα και γραμμικώς εξαρτημένα διανύσματα. Έννοια βάσης και διάστασης. **Πίνακες:** Ορισμός, κατηγορίες πινάκων, πράξεις πινάκων, ιδιότητες. **Ορίζουσες:** Ορισμός, ιδιότητες. Υπολογισμός αντίστροφου πίνακα. **Γραμμικά συστήματα:** Επίλυση γραμμικών συστημάτων, μέθοδος απαλοιφής Gauss, σύστημα Cramer. **Γραμμικές απεικονίσεις:** Πίνακας γραμμικής απεικόνισης, αλλαγή βάσης, όμοιοι πίνακες, ισοδύναμοι πίνακες. Βαθμός πίνακα, διερεύνηση γραμμικών συστημάτων.

## 9003 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό με την γλώσσα Java:** Αντικείμενα, κλάσεις και μέθοδοι. Περιβάλλον προγραμματισμού BlueJ. **Τύποι δεδομένων και τελεστές, υλοποίηση μεθόδων:** Βασικοί τύποι και τύποι αναφορών**.** Εμβέλεια (πεδίων, μεταβλητών, μεθόδων)**.** Δημιουργία αντικειμένων. Δήλωση μεθόδων (τύπος αποτελέσματος,

εμβέλεια, παράμετροι). Κατασκευαστές. **Εντολές ροής προγράμματος:** Εντολές διακλάδωσης (if, if-else, switch). Εντολές επανάληψης (for, while, repeat). **Διανύσματα και λίστες:** Μονοδιάστατα/ δισδιάστατα διανύσματα. Συνδεδεμένες λίστες. **Η βιβλιοθήκη κλάσεων της Java:** Οι κλάσεις String, Arraylist, Random. Κλάσεις συσκευαστές (wrapper classes). **Εργαστήριο:** Σειρά εργαστηριακών προγραμματιστικών ασκήσεων σε Java. Γίνεται χρήση του ειδικού για την διδασκαλία πρωτοετών φοιτητών προγραμματιστικού περιβάλλοντος Bluej.

## 9004 ΦΥΣΙΚΗ Ι (ΜΗΧΑΝΙΚΗ) ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή σε Βασικά Μαθηματικά Εργαλεία:** Διανύσματα και πράξεις διανυσμάτων. Εσωτερικό-εξωτερικό γινόμενο. Διανυσματικές παράγωγοι. Ταχύτητα – επιτάχυνση. Ανάπτυγμα σε σειρά. Διανύσματα και πολικές συντεταγμένες. **Οι Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση των σωμάτων:** Νόμοι του Νεύτωνα. Δυνάμεις και εξισώσεις κίνησης. Κίνηση σε ομογενές πεδίο. Νόμος του Νεύτωνα για την Παγκόσμια έλξη. Κίνηση σε σταθερό ηλεκτρικό (ή, μαγνητικό) πεδίο. Διατήρηση ορμής. Δυνάμεις τριβής. **Συστήματα Μεταφοράς –Μετασχηματισμοί Γαλιλαίου:** Αδρανειακά και επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς. Απόλυτη και σχετική επιτάχυνση, Υποθετικές δυνάμεις. Απόλυτη και σχετική ταχύτητα – Μετασχηματισμός Γαλιλαίου. Διατήρηση ορμής – Κρούσεις. Ταχύτητα και επιτάχυνση σε περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς. **Διατήρηση Ενέργειας:** Έργο – Ενέργεια. Κινητική ενέργεια – Δυναμική ενέργεια. Διατηρητικές Δυνάμεις – (Ηλεκτρική, Βαρυτική, Ταχύτητα Διαφυγής). Ισχύς μεταβλητής δύναμης. **Διατήρηση Ορμής και στροφορμής:** Εσωτερικές δυνάμεις και διατήρηση ορμής. Κέντρο μάζας – Κρούσεις. Συστήματα με μεταβλητή μάζα. Στροφορμή ως προς κέντρο μάζας. Νόμος μεταβολής της στροφορμής. **Αρμονικός Ταλαντωτής:** Ελατήριο – μάζα, απλό ακκρεμές, κύκλωμα LC. Μέση κινητική και δυναμική ενέργεια. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση. **Στοιχειώδης Δυναμική Στερεών Σωμάτων:** Εξίσωση κίνησης στερεού σώματος. Στροφορμή και κινητική ενέργεια. Ροπή αδράνειας – Θεωρήματα παραλλήλων / καθέτων αξόνων. Περιστροφή γύρω από σταθερό άξονα – Εξάρτηση κίνησης από το χρόνο. Περιστροφή γύρω από σταθερό άξονα – Συμπεριφορά της στροφορμής. **Κεντρικές Δυνάμεις – Δυνάμεις Αντίστροφού Τετραγώνου:** Δύναμη μεταξύ σημειακής μάζας και σφαιρικού φλοιού / συμπαγούς σφαίρας. Τροχιές περί ελκτικό κέντρο – Νόμοι του Kepler. Το πρόβλημα των δύο σωμάτων – Ανηγμένη μάζα.

## 9006 ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι: (ΣΤΑΤΙΚΗ)

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί**. **Στοιχεία διανυσματικού λογισμού. Δύναμη και ροπή:** Η δύναμη ως διάνυσμα σε 2 και 3 διαστάσεις. Η ροπή ως προς σημείο και ως προς άξονα. Θεώρημα Varignon. Ισοδυναμία και αναγωγή συστημάτων δυνάμεων και ροπών. Συστήματα παραλλήλων δυνάμεων. Η έννοια της κατανεμημένης φόρτισης. Κεντρικός άξονας. **Ιδιότητες επιφανειών:** Επιφανειακές ροπές 1$^{ης}$ τάξεως. Γεωμετρικά κέντρα και κέντρα μάζας. Ροπές αδράνειας. **Ισορροπία:** Βαθμοί ελευθερίας κινήσεως. Σύνδεσμοι-Στηρίξεις. Διάγραμμα ελευθέρου σώματος. Ισορροπία στερεού σώματος στο επίπεδο και στο χώρο. Εφαρμογή: Στοιχεία υδροστατικής. Δύναμη επί βυθισμένων επιφανειών. **Φορείς:** Ραβδωτοί φορείς - Δικτυώματα, Ολόσωμοι φορείς-Διαγράμματα M,Q,N,T. **Ειδική εφαρμογή:** Εύκαμπτοι φορείς-Αλυσσοειδής. **Τριβή. Δυνατό έργο:** Έργο και δυνατό έργο. Αρχή δυνατών έργων. Αρχή δυνατής ισχύος

## 9007 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

3$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

Το μάθημα Εισαγωγή στη Φιλοσοφία αποτελεί μια εισαγωγή σε βασικές έννοιες και μεθόδους της Φιλοσοφίας και ειδικότερα σε δύο περιοχές της: στη Γνωσιοθεωρία ή Θεωρία της Γνώσης και στην Ηθικής. Σε αυτή την διαλεκτική αφήγηση και συζήτηση με τους/τις φοιτητές/τριες συμβάλλουν και οι σημειώσεις του διδάσκοντος και το βασικό σύγγραμμα των J. Baggini & P. Fosl «Τα εργαλεία της ηθικής» (Καστανιώτη 2014). Εξετάζονται βασικές έννοιες, ενδεικτικά: γνώση, πηγές γνώσεις, επιχείρημα, επαγωγή, παραγωγή, σχετικισμός, αυτονομία, συνείδηση, συμφέρον, ταυτότητα, δικαιώματα, γεγονότα/αξίες, ακρασία, αμοραλισμός κτλ. Οι συζητήσεις στο πλαίσιο του μαθήματος ενίοτε παρεκβαίνουν και σε θέματα της σύγχρονης πραγματικότητας, της βιοτεχνολογίας και της βιοηθικής.

## 9012 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙ

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή:** Ο Ευκλείδειος χώρος $R^n$. Η τοπολογία του $R^m$. Ακολουθίες. Συναρτήσεις μεταξύ Ευκλειδίων χώρων, γραφική τους αναπαράσταση, ισοσταθμικές. Όριο και συνέχεια συναρτήσεων. Συνεκτικά και δρομοσυνεκτικά σύνολα. **Παράγωγοι Διανυσματικών Συναρτήσεων μιας Μεταβλητής:** Παράγωγοι διανυσματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής. Εφαρμογές στη Διαφορική Γεωμετρία και τη Μηχανική. (Frenet, καμπυλότητα, στρέψη). Οι καμπυλόγραμμες συντεταγμένες και τα αντίστοιχα μοναδιαία διανύσματα τους. **Παράγωγοι Συναρτήσεων** $R^n \to R^m$: Μερική παράγωγος. Μερικές παράγωγοι ανωτέρας τάξης. Θεώρημα Schwarz, Παράγωγος κατά κατεύθυνση. Διαφορίσιμες συναρτήσεις, σχετικά θεωρήματα, Διαφορικό 1$^{ης}$ τάξης και βέλτιστη γραμμική προσέγγιση, εφαπτόμενο επίπεδο επιφάνειας. Παράγωγος σύνθεσης και εφαρμογές. Κλίση (gradient) πραγματικής συνάρτησης. Απόκλιση και στροβιλισμός, Λαπλασιανή, Γραμμές ροής Διαν. Πεδίου, Υλική παράγωγος (material derivative). Θεώρημα μέσης τιμής. Διαφορικά ανώτερης τάξης Τύπος Taylor. Θεώρημα αντίστροφης συνάρτησης. Πεπλεγμένες συναρτήσεις. Συναρτησιακή εξάρτηση. **Ακρότατα:** Ακρότατα συναρτήσεων. Δεσμευμένα ακρότατα. Πολλαπλασιαστές Lagrange.

## 9013 ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

3$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγικές Έννοιες:** Ορισμοί, Έννοια λύσης και γεωμετρικά χαρακτηριστικά.Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών. Καλά τοποθετημένα προβλήματα. Διαφορικές εξισώσεις χωριζόμενων μεταβλητών,γραμμικές, ομογενείς, ακριβείς, **Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης:** Riccati,Lagrange, Clairaut. **Ποιοτική θεωρία**: Υπαρξη και μοναδικότητα λύσης. Θεωρήματα Picard, Peano. **Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις:** Γενική θεωρία. Γραμμική ανεξαρτησία. Ορίζουσα Wronski. Ομογενείς εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων(Lagrange). Μέθοδος προσδιοριστέων συντελεστών. Εξίσωση Euler. **Επίλυση με σειρές:** Δυναμοσειρές. Λύση σε ομαλό σημείο. Εξίσωση Legendre. Λύση σε κανονικό ανώμαλο σημείο. Θεωρία Frobenius. Εξισώσεις Bessel. **Συστήματα διαφορικών εξισώσεων:** Εισαγωγή, επίλυση με απαλοιφή. Γενική θεωρία. Συστήματα με σταθερούς συντελεστές, ομογενή και μη ομογενή. **Μετασχηματισμός Laplace:** Ορισμός. Ιδιότητες. Αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace. Εφαρμογές. Συνάρτηση Heaviside. Συνάρτηση δέλτα του Dirac. Συνέλιξη. **Χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων.**

## 9014 ΣΧΕΔΙΑΣΗ-ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Στοιχειώδεις Έννοιες αντικειμενοστρεφή προγραμματισμού:** Κληρονομικότητα. Πολύμορφισμός. Αφηρημένες κλάσεις και διαπροσωπείες. **Εξαιρέσεις:** Η ιεραρχία των εξαιρέσεων. Η κλάση Exception**.** Δημιουργία (thow), σύλληψη και χειρισμός (try & catch). **Είσοδος -΄Εξοδος δεδομένων:** Ρεύματα εισόδου/εξόδου (input/output streams).Αναγνώστες /εγγραφείς χαρακτήρων (readers/writers). Αρχεία δεδομένων. Αποθήκευση και ανάκτηση αντικειμένων. Η κλάση Serializable. **Γραφικά περιβάλλοντα επικοινωνίας (GUIs):** Στοιχεία GUIs**.** Γεγονότα και ο χειρισμός τους. Διάταξη στοιχείων των GUIs**.** Applets. **Κλάσεις συλλογής δεδομένων:** Sets, Lists, Maps. Υλοποιήσεις μέσω διανυσμάτων και συνδεδεμένων λιστών. Η κλάση Comparable. Διαπέραση διανυσμάτων, Iterators. Generics. **Σχεδιασμός αντικειμενοστρεφών προγραμμάτων:** Ανάλυση και σχεδιασμός (κάρτες CRC). Συνοχή (cohesion) και σύνδεση (coupling). Απόκρυψη πληροφορικών. Σαφήνεια , επεκτασιμότητα, υποστήριξη, τμηματικότητα. **Εργαστήριο:** Σειρά εργαστηριακών προγραμματιστικών ασκήσεων σε Java. Γίνεται χρήση του ειδικού για την διδασκαλία πρωτοετών φοιτητών προγραμματιστικού περιβάλλοντος Bluej.

## 9015 ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ (ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ Ι)

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Ηλεκτροστατική:** Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο. Ενέργεια συστήματος φορτίων. Πεδίο από διάκριτες και συνεχείς κατανομές φορτίου. Νόμος του Gauss, Εφαρμογές του N. του Gauss. **Ηλεκτροστατικό δυναμικό**: Διαφορά δυναμικού και δυναμική συνάρτηση. Το πεδίο ως βαθμίδα του δυναμικού. Απόκλιση διανυσματικής συνάρτησης και Θ. Gauss. Στροβιλισμός διανυσματικής συνάρτησης και Θ. Stokes. Διαφορική μορφή του N. Gauss. Εξίσωση Laplace. Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου. **Ηλεκτροστατικά πεδία και αγωγοί:** «Ορισμός» και γενικές ιδιότητες αγωγών. Γενικό Ηλεκτροστατικό πρόβλημα και Θ. Μοναδικότητας. Εισαγωγή στη μέθοδο των εικονικών φορτίων. Εισαγωγή στη μέθοδο των χωριζόμενων μεταβλητών. Απλά συστήματα αγωγών. Συντελεστές χωρητικότητας και πυκνωτές. **Ηλεκτρικά ρεύματα**: Πυκνότητα ρεύματος. Διατήρηση φορτίου και εξίσωση συνέχειας. Τοπική μορφή του Νόμου του Ohm. **Μαγνητικό πεδίο:** Νόμος των Biot-Savart. Ιδιότητες του μαγνητικού πεδίου. Πεδία δακτυλίων και πηνίων. Νόμος του Ampere. Διανυσματικό δυναμικό. **Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή**: Νόμος του Faraday. Αμοιβαία επαγωγή. Αυτεπαγωγή. Ενέργεια του μαγνητικού πεδίου. **Εξισώσεις του Maxwell:** Ο πλήρης Νόμος του Ampere. Εξ. Maxwell σε διαφορική και ολοκληρωτική μορφή. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ενέργεια ηλεκτρομαγνητικού κύματος. **Εισαγωγή στο Ηλεκτρικό και Μαγνητικό πεδίο στην ύλη:** Ηλεκτρικό δίπολο (Πεδίο και δυναμικό). Πόλωση και Διηλεκτρικά υλικά. Μαγνητικά δίπολα (Μαγνητικό πεδίο και δύναμη σε μαγνητικό δίπολο). Μαγνητική ροπή και στροφορμή.

## 9018 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

3$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

Κύριο αντικείμενο του μαθήματος είναι τα χαρακτηριστικά στοιχεία του επιστημονικού φαινομένου, των τεχνολογικών εξελίξεων και η αλληλεπίδρασή τους σε μία ιστορική διαδρομή από τον 6$^{ο}$ αιώνα π.χ. μέχρι την περίοδο της λεγόμενης επιστημονικής επανά-

στασης του 16ου-17ου αιώνα. Σκοπός είναι να σκιαγραφηθεί το επιστημονικό ιδεώδες βασικών περιόδων, της αρχαίας Ελλάδας, του Λατινικού Μεσαίωνα και των νέων Χρόνων, να σχολιασθεί η ειδικότερη κάθε φορά μορφή της σχέσης επιστήμης-τεχνολογίας. Ειδική αναφορά θα γίνει στην ιστορία των μηχανικών του 19ου αιώνα και στην πρώιμη ιστορία του Ε.Μ.Π. ειδικότερα. Από το μύθο στο λόγο, Προσωκρατικοί. Πλάτων. Θεωρία ιδεών. «Τίμαιος». Αριστοτέλης. Η επιστημονική του μέθοδος. Στοιχεία φυσικής φιλοσοφίας. Ελληνικά Μαθηματικά. Η Πυθαγόρεια παράδοση. Θεωρία αναλογιών Ευδόξου. Το έργο του Αρχιμήδη. Η διάδοση των επιστημονικών ιδεών από την Ελλάδα. Πρώτοι χριστιανικοί χρόνοι. Ο ρόλος της Αραβικής επιστήμης, προς την ίδρυση των Μεσαιωνικών Πανεπιστημίων. Οι επιστήμες του Μεσαίωνα. Η επιστημονική επανάσταση. Νέα κοσμολογία, νέα μηχανική. Κοπέρνικος, Κέπλερ, Γαλιλαίος, Καρτέσιος. Η Νευτώνεια σύνθεση. Ιστοριογραφικά προβλήματα. Η Τεχνολογική εξέλιξη. Πολυμορφία, συνέχεια, καινοτομία, επιλογή. Η παραγωγή ενέργειας, 150 π.Χ. - 1500 μ.Χ., μία σκιαγράφηση.

## 9019 ΙΣΤΟΡΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ

3Ο ΕΞΑΜΗΝΟ

*Ο Μερκαντιλισμός* και η παρακμή του, Η ακμή της μερκαντιλιστικής θεωρίας: Thomas Mun, Η αντίδραση εναντίον του μερκαντιλισμού: Dudley North, William Petty, David Hume. *Οι Φυσιοκράτες*, Ο Οικονομικός Πίνακας του Quesnay , Η θεωρητική κληρονομιά των Φυσιοκρατών. *Adam Smith*: Η θεωρία της αξίας, Η θεωρία της διανομής, Η θεωρία του κεφαλαίου και της παραγωγικής εργασίας. *David Ricardo*: Θεωρία της αξίας, Έγγεια πρόσοδος, Μισθοί και κέρδος. *Η αποσύνθεση της κλασικής σχολής*: Malthus, J.B. Say, Οι διαμάχες γύρω από τη θεωρία της αξίας, Senior, Carey & Bastiat, Sismondi, Οι ουτοπικοί σοσιαλιστές, John Stuart Mill. *Καρλ Μαρξ*: Αφηρημένη εργασία και αξία, Η θεωρία του κεφαλαίου, Αναπαραγωγή του συνολικού συστήματος παραγωγής, Αξίες και τιμές παραγωγής. *Η νεοκλασική σχολή*: Οριακό όφελος και ισορροπία προσφοράς και ζήτησης, Η συνάρτηση παραγωγής. *Η νεορικαρντιανή σχολή*: Συστήματα παραγωγής και σχετικές τιμές, Βασικά και μη βασικά εμπορεύματα, Το ζήτημα των «αρνητικών τιμών». *Κέυνς*: Η «Γενική Θεωρία» και η εποχή της, η ενεργός ζήτηση και ο πολλαπλασιαστής, μακροπρόθεσμες προσδοκίες και οριακή αποδοτικότητα του κεφαλαίου.

## 9024 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

4Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

Η διαίρεση των κρίσεων σε αναλυτικές και συνθετικές (Leibniz). Η κριτική της αιτιότητας από τον D. Hume και η έννοια της επαγωγής. Ο ισχυρισμός του Kant για την δυνατότητα συνθετικών κρίσεων a priori. Η Συμβατοκρατική ερμηνεία της αναγκαιότητας των αναλυτικών προτάσεων (M. Schlick, A.J. Ayer). Η κριτική του Will. Quine για την εγκυρότητα της διαίρεσης. Η ιδέα της ουσιώδους αλλαγής των εννοιών και η Πλαισιοκρατική υπόθεση. Η ασυμμετρία ανάμεσα σε αντίπαλες και λογικά διάφορες επιστημονικές θεωρίες (P. K. Feyerabend). Η διάκριση ανάμεσα σε πρόταση και δήλωση και η κριτική της Πλαισιοκρατίας (J.L. Austin).

## 9029 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

2Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Χαρακτηριστικά ποσά γραμμικής απεικόνισης και πίνακα:** Ορισμοί και σχετικά θεωρήματα, διαγωνοποίηση πινάκων, θεώρημα Cayley- Hamilton**,** ελάχιστο πολυώνυμο. **Εφαρμογές διαγωνοποίησης πινάκων:** εκθετική συνάρτηση πίνακα, διαφορικά συστήματα και διακριτά δυναμικά συστήματα.

**Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο:** Ορισμός εσωτερικού γινομένου πάνω στο *R* και στο *C*, ορθογωνιότητα, μέθοδος ορθοκανονικοποίησης διανυσμάτων. **Γραμμικοί τους μετασχηματισμοί σε Ευκλείδειους και ορθομοναδιαίους χώρους:** Ορθογώνιοι και ορθομοναδιαίοι μετασχηματισμοί, ο συζυγής μετασχηματισμός, διαγωνοποίηση συμμετρικών και Ερμιτιανών πινάκων.
**Διγραμμικές και τετραγωνικές μορφές**: Ορισμοί και αναγωγή στην κανονική μορφή. **Εφαρμογές στη ταξινόμηση καμπύλων και επιφανειών $2^{ου}$ βαθμού. Κανονικές μορφές πινάκων (μορφή Jordan, ρητή κανονική μορφή).**

## 9030 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙΙ

$3^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

(Ολοκληρωτικός Λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών) **Διπλό ολοκλήρωμα:** Διπλό ολοκλήρωμα, θεώρημα Fubini, αλλαγή μεταβλητών, τριπλό ολοκλήρωμα, αλλαγή μεταβλητών, εφαρμογές των διπλών και τριπλών ολοκληρωμάτων. **Επικαμπύλια ολοκληρώματα**: Επικαμπύλια ολοκληρώματα πρώτου είδους και εφαρμογές, επικαμπύλια ολοκληρώματα δευτέρου είδους και εφαρμογές, θεώρημα Green. **Επιφανειακά ολοκληρώματα:** στοιχεία από τη θεωρία των επιφανειών, εμβαδόν επιφάνειας, επιφανειακό ολοκλήρωμα πρώτου είδους και εφαρμογές, επιφανειακό ολοκλήρωμα δευτέρου είδους και εφαρμογές. **Βασικά θεωρήματα Διανυσματικής Ανάλυσης**: Θεώρημα Stokes και εφαρμογές, θεώρημα Gauss και εφαρμογές, ειδικά διανυσματικά πεδία, ολοκληρωτική μορφή της απόκλισης και του στροβιλισμού, εφαρμογές της διανυσματικής ανάλυσης.

## 9032 ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ

$5^{0}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Η έννοια της πιθανότητας:** Χώροι πιθανοτήτων.Μονότονες ακολουθίες ενδεχομένων. $1^{ο}$ Λήμμα Borel-Cantelli.Ανεξαρτησία και $2^{ο}$ Λήμμα Borel-Cantelli. Δεσμευμένη πιθανότητα και Θεώρημα Bayes**. Τυχαίες μεταβλητές:** Συνάρτηση κατανομής πιθανότητας τ.μ. Ειδικές κατανομές τ.μ. Διωνυμική, Αρνητική Διωνυμική, Poisson, Ομοιόμορφη, Γάμμα και Κανονική κατανομή. Πολυδιάστατες Κατανομές Πολυωνυμική και πολυμεταβλητή Κανονική κατανομή. **Παράμετροι κατανομών:** Μέση τιμή, Διασπορά, Συνδιασπορά και πίνακας Διασποράς. Δεσμευμένη μέση τιμή. Κατανομή συναρτήσεων τ.μ. **Ροπογεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις τ.μ. Συγκλίσεις ακολουθιών τ.μ.** Νόμοι των μεγάλων αριθμών. Οριακά Θεωρήματα και εφαρμογές.

## 9033 ΦΥΣΙΚΗ ΙΙΙ (ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ) ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

$3^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση και εξωτερική διέγερση:** Απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Σύνθετη μηχανική αντίσταση – Συντονισμός. **Συζευγμένοι ταλαντωτές:** Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης. Συστήματα με πολλούς βαθμούς ελευθερίας. Περιοδικά συστήματα. Ηλεκτρικές ταλαντώσεις. **Κύματα σε συνεχή μέσα, σε μία διάσταση:** Εξίσωση κύματος σε 1-Διάσταση. Οδεύοντα κύματα. Στάσιμα κύματα. Ανάκλαση, διάδοση σε ασυνέχεια. **Διασπορά:** Κυματοπακέτα. Φασική και ομαδική ταχύτητα. Επιφανειακά κύματα σε υγρά. **Μέθοδοι Fourier, θεωρήματα εύρους ζώνης:** Πεπερασμένο ελαστικό μέσο – Σειρά Fourier. Άπειρο ελαστικό μέσο – Ολοκλήρωμα Fourier. Θεωρήματα εύρους ζώνης (Σχέσεις αβεβαιότητας). **Κύματα σε δύο διαστάσεις:** Διαφορική εξίσωση κύματος σε 2-Διαστάσεις. Στάσιμα κύματα σε 2-Δ, Εκφυλισμός, Πυκνότητα καταστάσεων. Οδευόντα κύματα σε 2-Δ, Νόμοι ανάκλασης-διάδοσης, Κυματοδήγηση. **Κύματα σε τρεις**

**διαστάσεις (ακουστικά, ηλεκτρομαγνητικά), Πόλωση, Συντελεστές Fresnel, (απλή αναφορά):** Ακουστικά. Ηλεκτρομαγνητικά. Πόλωση. Συντελεστές Fresnel. **Συμβολή, Περίθλαση (γενικές αρχές):** Συμβολή με διαίρεση μετώπου. Συμβολή με διαίρεση πλάτους. Περίθλαση Fraounhofer.

## 9036 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ι

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

Εισαγωγή στη μικροοικονομική θεωρία. Προσφορά και ζήτηση. Ισορροπία -Σχηματισμός των τιμών. Θεωρίες της ζήτησης: Η συμπεριφορά του καταναλωτή, η θεωρία της απόλυτης χρησιμότητας, η θεωρία της τακτικής χρησιμότητας. Θεωρία παραγωγής και κόστους παραγωγής. Μορφές αγοράς: Ο τέλειος ανταγωνισμός, το μονοπώλιο, ο μονοπωλιακός ανταγωνισμός, το ολιγοπώλιο.

## 9041 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ι ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή σε Fortran, Matlab και Mathematica:** Εισαγωγή σε Fortran, Εισαγωγή σε Matlab, Εισαγωγή σε Mathematica. **Αριθμητικά Σφάλματα Υπολογιστή:** Αριθμητική κινητής υποδιαστολής, θεωρία αριθμητικών σφαλμάτων υπολογιστή. **Γραμμικά Συστήματα:** Μέθοδος απαλοιφής Gauss, Μέθοδοι παραγοντοποίησης LU και Choleski. Νόρμες (διανυσμάτων, πινάκων, συναρτήσεων). Ευστάθεια Γραμμικών Συστημάτων. Γενική επαναληπτική μέθοδος σταθερού σημείου. Μέθοδοι Jacobi, Gauss-Seidel και Χαλάρωσης. Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων και Εφαρμογές. Υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων με τη μέθοδο των Δυνάμεων. **Μη γραμμικές εξισώσεις και συστήματα:** Μέθοδοι της Διχοτόμησης και της Τέμνουσας**.** Γενική επαναληπτική μέθοδος σταθερού σημείου. Μέθοδοι Newton-Raphson (πραγματική, μιγαδική και για συστήματα. **Παρεμβολή και προσέγγιση συναρτήσεων:** Παρεμβολή Lagrange και κατά τμήματα Lagrange. Μορφή Newton**.** Παρεμβολή Hermite**.** Παρεμβολή με κυβικές συναρτήσεις splines**.** Βέλτιστη προσέγγιση με τα Ελάχιστα Τετράγωνα**.** Ορθογώνια πολυώνυμα**. Αριθμητική ολοκλήρωση:** Μέθοδοι Newton-Cotes (Τραπεζίου, Simpson, 3/8). Ολοκλήρωση Gauss**. Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις:** Μέθοδος Euler. Μέθοδοι Taylor. Μέθοδοι Runge-Kutta.

## 9042 ΜΙΓΑΔΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

4ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Μιγαδικοί αριθμοί**: Άλγεβρα μιγαδικών αριθμών, στερεογραφική προβολή, τοπολογία του C, ακολουθίες μιγαδικών αριθμών. **Αναλυτικές συναρτήσεις**: Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης, εξισώσεις Cauchy-Riemann, αρμονικές και συζυγείς, αρμονικές συναρτήσεις. **Στοιχειώδεις συναρτήσεις**: Η εκθετική συνάρτηση, τριγωνομετρικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές των, μιγαδικοί λογάριθμοι. **Μιγαδική ολοκλήρωση:** Επικαμπύλια ολοκληρώματα, θεώρημα Cauchy και εφαρμογές. Θεώρημα Liouville, αρχή μεγίστου και λήμμα του Schwart. **Σειρές:** Σειρές αναλυτικών συναρτήσεων, δυναμοσειρές, θεώρημα Cauchy-Taylor. Σειρές Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα. **Ταξινόμηση ανωμάλων σημείων:** θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων και εφαρμογές. Αρχή του ορίσματος και θεώρημα Rouche. **Μερόμορφες συναρτήσεις**: θεώρημα Mittag-Leffler. **Αρμονικές συναρτήσεις:** Βασικές ιδιότητες αρμονικών συναρτήσεων, ολοκληρωτικός τύπος του Poisson. **Μετασχηματισμοί:** Σύμμορφη απεικόνιση. Μετασχηματισμοί Mobius, θεώρημα απεικόνισης του Riemann, μετασχηματισμός Schwarz-Christoffel. Εφαρμογές της σύμμορφης απεικόνισης.

## 9045 ΦΥΣΙΚΗ IV (ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι)

4Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή:** Πειράματα που αναδεικνύουν την ανεπάρκεια της κλασικής θεώρησης. Πρώιμη κβαντική φυσική. Κύματα de Broglie. **Βασικές Αρχές:** Αρχή απροσδιοριστίας του Heisenberg. Εξίσωση του Schroedinger. Φυσική σημασία και χρονική εξέλιξη της κυματοσυνάρτησης. **Εφαρμογές της εξίσωσης του Schroedinger σε 1-διάστατα συστήματα:** Στασιμες καταστάσεις (φρέατα δυναμικού). Σκέδαση από δυναμικό (βήμα, φράγμα). Φαινόμενο της σήραγγας, ρεύμα πυκνότητας πιθανότητας. **Μέτρηση στην Κβαντική Μηχανική:** Αντιστοιχία μαθηματικών τελεστών σε φυσικά μεγέθη. Συμβιβαστά και ασυμβίβαστα φυσικά μεγέθη. Αξιώματα της Κβαντομηχανικής. Στατιστική ερμηνεία. **Αρμονικός Ταλαντωτής:** 1-διάστατος αρμονικός ταλαντωτή. Αρχή της αντιστοιχίας.

## 9047 ΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

4Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

Στόχος του μαθήματος είναι η μελέτη της επιστήμης ως κοινωνικού θεσμού και ως κοινωνικής πρακτικής. 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. Θα βγούμε από τα όρια του επιστημονικού εργαστηρίου για να δούμε πως οργανώνεται η επιστήμη και πως επηρεάζει και επηρεάζεται από την κοινωνία Ταυτόχρονα όμως θα μας απασχολήσει και το ίδιο το περιεχόμενο της επιστήμης/των επιστημών και θα εξετάσουμε την άποψη της κοινωνικής κατασκευής του ίδιου του περιεχομένου της επιστημονικής γνώσης. Ενώ στην πρώιμη μορφής τους οι κοινωνικές μελέτες των επιστημών θεωρήθηκε ότι βάλουν εναντίον της επιστήμης σήμερα οι κοινωνιολόγοι των επιστημών βρίσκονται σε στενή συνεργασία με τους ίδιους τους επιστήμονες για την κατανόηση του φαινομένου της επιστήμης.

## 9048 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙ (ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ)

6Ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Οι εθνικοί λογαριασμοί. Ακαθάριστο εθνικό προϊόν και καθαρό εθνικό προϊόν. Οι βασικές μακροοικονομικές ταυτότητες. Δείκτες τιμών και διαχρονική αξία χρήματος. Εισόδημα, δαπάνες και η ισορροπία παραγωγής. Ο πολλαπλασιαστής. Δημόσιος τομέας και ισορροπία εισοδήματος. Χρήμα, τόκος και εισόδημα. Η αγορά αγαθών και η καμπύλη IS. Οι αγορές περιουσιακών στοιχείων και η καμπύλη LM. Συνολική προσφορά και συνολική ζήτηση. Διεθνείς διασυνδέσεις μιας ανοικτής οικονομίας. Κατανάλωση, αποταμίευση και επενδυτική δαπάνη. Επενδύσεις παγίου κεφαλαίου: η νεοκλασική και η Κεϋνσιανή προσέγγιση. Μακροχρόνια μεγέθυνση και παραγωγικότητα.

## 9053 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

6Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Πραγματικοί αριθμοί:** Φυσικοί αριθμοί, Αξιώματα Peano, Ακέραιοι, Ρητοί, Πραγματικοί αριθμοί, ιδιότητες, Τομές Dedekind. **Μετρικοί χώροι:** Ορισμός, παραδείγματα, μετρικές σε διανυσματικούς χώρους που ορίζονται από νόρμες. **Ακολουθίες και συναρτήσεις:**

Σύγκλιση ακολουθιών, Συνεχείς συναρτήσεις. **Ανοικτά και κλειστά υποσύνολα μετρικών χώρων:** Σημεία συσσώρευσης ενός συνόλου, Ανοικτά και κλειστά υποσύνολα, Χαρακτηρισμοί συνέχειας, Ισοδύναμες μετρικές. **Πυκνά υποσύνολα και διαχωρίσιμοι μετρικοί χώροι:** Αριθμήσιμα και υπεραριθμήσιμα σύνολα, Λήμμα Zorn, Πυκνά υποσύνολα και διαχωρίσιμοι μετρικοί χώροι, Βάσεις περιοχών. **Πλήρεις μετρικοί χώροι:** Πληρότητα, θεώρημα Baire, Ομοιόμορφα συνεχείς συναρτήσεις. **Συμπαγείς μετρικοί χώροι:** Ιδιότητες συμπαγών χώρων, συνεχείς συναρτήσεις σε συμπαγείς μετρικούς χώρους, συνεκτικότητα. Ολικά φραγμένα υποσύνολα μετρικών χώρων. **Ακολουθίες συναρτήσεων:** Κατά σημείο σύγκλιση, ομοιόμορφη σύγκλιση ακολουθίας πραγματικών συναρτήσεων. **Οι χώροι C[a,b]:** Διανυσματικοί χώροι με νόρμα, Ο διανυσματικός χώρος C[a,b], Ισοσυνεχείς οικογένειες συναρτήσεων, θεώρημα Arzela. **Γινόμενα Μετρικών χώρων:** Πεπερασμένα και άπειρα αριθμήσιμα γινόμενα μετρικών χώρων, το σύνολο Cantor.

## 9054 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

5$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Το πρόβλημα αρχικών τιμών, το Θεώρημα του Picard, η μέθοδος του Euler, βασικές έννοιες, συνέπεια, ευστάθεια, εκτιμήσεις σφαλμάτων, επιρροή σφαλμάτων μηχανής. **Μονοβηματικές Μέθοδοι:** Γενική θεωρία, συνέπεια, ευστάθεια, εκτιμήσεις σφαλμάτων, έμμεσες (πεπλεγμένες) μέθοδοι, εφαρμογές σε συστήματα εξισώσεων. **Μέθοδοι Runge-Kutta:** Κατάσκευή και αλγοριθμική μορφοποίηση, μελέτη σύγκλισης, ευστάθειας, εκτιμήσεων σφαλμάτων. **Πολυβηματικές Μέθοδοι:** Κατασκευή και βασικές έννοιες, το κριτήριο των ριζών, μελέτη σύγκλισης, ευστάθειας και εκτιμήσεων σφαλμάτων, αλγοριθμική μορφοποίηση. **Προβλήματα συνοριακών τιμών:** Εισαγωγή στις βασικές έννοιες, θεωρήματα σύγκλισης, ευστάθειας, εκτιμήσεις σφαλμάτων, η μέθοδος της σκόπευσης, το πρόβλημα Sturm-Liouville, εισαγωγή στις μεθόδους των πεπερασμένων διαφορών και πεπερασμένων στοιχείων για συνήθεις και μερικές διαφορικές εξισώσεις.

## 9056 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ

5$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή. Υποθέσεις της Μηχανικής του Συνεχούς Μέσου. Κινηματική Περιγραφή στο Συνεχές Μέσο**: Υλική Περιγραφή, Χωρική Περιγραφή, Βαθμίδα Μετατόπισης, Τροπή, Υλική Παράγωγος ως προς τον Χρόνο, Επιτάχυνση Υλικού Σημείου. **Θεώρημα Μεταφοράς Reynolds**. **Νόμοι Διατήρησης**: Διατήρηση Μάζας , Ορμής και Ενέργειας. **Εισαγωγικά Στοιχεία της Μηχανικής των Ρευστών**: Ροή Ασυμπίεστου και χωρίς Τριβές Ρευστού, Εξίσωση Συνέχειας, Συνάρτηση Ροής, Εξίσωση Bernoulli. **Εφαρμογές της Διατήρησης Ορμής και Στροφορμής**: Ροή Ασυμπίεστων Ρευστών με Ελεύθερη Επιφάνεια, Κύματα σε Ιδεατά Ρευστά, Επιφανειακά Κύματα, Ροή εντός Σωλήνων. **Κατάστρωση Διαφορικών Εξισώσεων με Μερικές Παραγώγους στην Μηχανική του Συνεχούς Μέσου**: ΜΔΕ 1$^{ης}$ Τάξης, ΜΔΕ 2$^{ης}$ Τάξης (Υπερβολικές, Ελλειπτικές, Παραβολικές), Θεωρία των Χαρακτηριστικών, Εφαρμογές στην Κυκλοφοριακή Ροή. **Εισαγωγή στη Διάδοση της Θερμότητας. Καταστατικές Σχέσεις για Στερεά και Ρευστά**: Στοιχεία Ελαστικότητας και Ιξο-ελαστικότητας, Νευτώνεια Ρευστά, Εξισώσεις Navier-Stokes.

## 9057 ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

5$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Συνδυαστική:** Μεταθέσεις, Συνδυασμοί, Διατάξεις. Εφαρμογές των διωνυμικών συντελεστών. Μεταθέσεις και συνδυασμοί με επανάληψη. Πολυωνυμικοί συντελεστές. Η αρχή

του περιστερεώνα. Το θεώρημα και οι αριθμοί Ramsey. Η αρχή του εγκλεισμού και αποκλεισμού. Μεταθέσεις με απαγορευμένες θέσεις και εφαρμογές. **Αναδρομικές σχέσεις (α.σ.), γεννήτριες συναρτήσεις (γ.σ.):** Η ακολουθία Fibonacci. Γραμμικές ομογενείς α.σ. με σταθερούς συντελεστές. **Αριθμοί Caralan και αριθμοί Stirling 1ου και 2ου είδους.**

## 9058 ΑΛΓΕΒΡΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Ιστορικά στοιχεία. **Εισαγωγή στις ομάδες:** Διμελής πράξη - σχέση ισοδυναμίας. Ομάδες, υποομάδες, ομομορφισμοί–ισομορφισμοί, ομάδες συμμετριών, οι ν-οστές ρίζες της μονάδας, δομές ομάδων με 2, 3, 4, 5 στοιχεία, τα κουατέρνια. Οι **κυκλικές ομάδες** και η ταξινόμησή τους. **Ομάδες μεταθέσεων:** Τροχιές, κύκλοι, άρτιες και περιττές μεταθέσεις, το Θεώρημα Cayley. **Ομομορφισμοί και ομάδες-πηλίκα:** Σύμπλοκα, το **Θεώρημα Lagrange**, εφαρμογή στους γραμμικούς κώδικες. Κανονική υποομάδα, ομάδα-πηλίκο, το Θεμελιώδες Θεώρημα ομομορφισμών. Η αντιμεταθέτρια υποομάδα, αβελιανοποίηση. Ελεύθερες ομάδες, παράσταση ομάδας, τοπολογικές εφαρμογές. Ελεύθερες αβελιανές ομάδες, η **ταξινόμηση των πεπερασμένα παραγόμενων αβελιανών ομάδων** και η γεωμετρική ερμηνεία τους. **Δράση ομάδας** πάνω σε σύνολο, το **Θεώρημα Burnside**, εφαρμογές σε προβλήματα διακριτών μαθηματικών. **Εισαγωγή σε δακτυλίους, σώματα, ακέραιες περιοχές** και βασικά παραδείγματα. **Στοιχεία θεωρίας αριθμών**: διαιρετότητα ακεραίων, ο αλγόριθμος του Ευκλείδη, το Θεώρημα Bezout. Ισοτιμίες ακεραίων, τα **Θεωρήματα των Fermat και Euler** και εφαρμογές, το Κινέζικο θεώρημα υπολοίπων, θεωρήματα πρώτων αριθμών, άλυτα προβλήματα και εικασίες.

## 9059 ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΩΝ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Η αρχή της Θεωρίας πληροφοριών**. Η έννοια της πιθανότητας. Μέτρο πληροφορίας του Shannon και η έννοια της εντροπίας. Δεσμευμένα, από κοινού και αμοιβαία μέτρα πληροφορίας. Αξιωματική θεμελίωση. Το μοντέλο επικοινωνίας. **Η διακριτή πηγή πληροφορίας χωρίς μνήμη**. Κωδικοποίηση πηγής. Μέθοδοι Κωδικοποίησης: Μέθοδος του Fano, μέθοδος του Shannon, μέθοδος του Huffman, μέθοδος των Gilbert-Moore. Πιο πιθανά μηνύματα. Το πρώτο θεώρημα κωδικοποίησης του Shannon. Η διακριτή πηγή πληροφορίας με μνήμη. Διαδικασίες Markov. Η πληροφορία μιας διακριτής πηγής με μνήμη. Θέματα κωδικοποίησης. **Κώδικες διόρθωσης σφαλμάτων**. Το φράγμα του Hamming, του Plotkin, και του Singleton. Κώδικες Hadamard. Κώδικες παραγόμενοι από block σχεδιασμούς. Κώδικες Reed-Muller. Κώδικες Golay. Κώδικες και Λατινικά τετράγωνα. Ισοδυναμία κωδίκων. **Γραμμικοί κώδικες**. Ισοδυναμία γραμμικών κωδίκων. Δυϊκοί κώδικες. Κώδικες Hamming. Τέλειοι Κώδικες. Κυκλικοί Κώδικες. Απαριθμητές βάρους.

## 9060 ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΝΟΛΩΝ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Διαισθητική εισαγωγή των συνόλων.** Αριθμήσιμα και μη αριθμήσιμα σύνολα, το σύνολο των πραγματικών αριθμών, το σύνολο Cantor, θεώρημα Cantor, θεώρημα Schroeder-Bernstein. **Παράδοξα και αξιώματα**. Το παράδοξο του Russell, η θεμελίωση της συνολοθεωρίας κατά Zermelo. **Τα αξιώματα της θεωρίας συνόλων**. Διατεταγμένα Ζεύγη, Σχέσεις, Συναρτήσεις, δομημένα σύνολα. Ανάπτυξη των συστημάτων των φυσικών αριθμών και των πραγματικών αριθμών. **Καλά διατεταγμένοι χώροι.** Υπερπεπερασμένη επαγωγή, υπερπεπερασμένη αναδρομή, συγκρισιμότητα καλά διατεταγμένων χώρων, θεώρημα

Hartogs, θεωρήματα σταθερού σημείου σε μερικά διατεταγμένους χώρους. **Αξίωμα της Επιλογής**, λήμμα του Zorn, Θεώρημα της καλής διάταξης. **Εφαρμογές.** Πληθικοί και διατακτικοί αριθμοί. Αριθμητική των πληθικών και διατακτικών αριθμών. Το θεώρημα της κανονικής μορφής του Cantor. Η συσσωρευτική ιεραρχία των εδραιωμένων συνόλων.

## 9061 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΘΡΑΥΣΕΩΝ = ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Ελαστική και πλαστική συμπεριφορά των υλικών** (καταστατικές εξισώσεις, φαινομενολογία, μηχανισμοί παραμόρφωσης, επίδραση γεωμετρίας, τύπων φόρτισης, θερμοκρασίας κ.λπ.). **Αστοχία των υλικών** (μακροσκοπικά και μικροσκοπικά κριτήρια αστοχίας). **Χρονικά εξαρτημένη συμπεριφορά των υλικών** (ερπυσμός-χαλάρωση, κόπωση, κρούση, στοιχεία ιξωδοελαστικότητας). **Πειραματικό μέρος:** Εφελκυσμός, θλίψη, στρέψη, κάμψη, σκληρομέτρηση, ερπυσμός-χαλάρωση, κόπωση, κρούση.

## 9062 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Λαγκρανζιανή δυναμική:** Αρχή των Δυνατών Έργων, Αρχή D'Alembert, Ολόνομοι και ανολόνομοι Δεσμοί, Δυνάμεις Δεσμών, Γενικευμένες Συντεταγμένες, Θεσεογραφικός χώρος, Εξισώσεις Lagrange, Γενικευμένη ορμή, Αγνοήσιμες Συντεταγμένες και Θεωρήματα Διατήρησης, Γενικευμένο Δυναμικό, Γενικευμένη ενέργεια και Ολοκλήρωμα του Jacobi, Μετασχηματισμοί γενικευμένων συντεταγμένων, Δυναμική και Τροχιές στο Χώρο Θέσεων-Ταχυτήτων , Συμμετρίες και Θεώρημα Noether, Δυνάμεις απόσβεσης. Γραμμικές Ταλαντώσεις. **Μεταβολικές Αρχές:** Πλεονεκτήματα μεταβολικής διατύπωσης, Αρχή της Ελάχιστης Δράσης και Αρχή του Hamilton, Λογισμός των Μεταβολών, εξισώσεις Euler-Lagrange, επέκταση της Αρχής του Hamilton περιπτώσεις ανολόνομων δεσμών, Δυνάμεις των Δεσμών και πολλαπλασιαστές Lagrange. **Χαμιλτονιανή δυναμική:** Κανονικές μεταβλητές και Χώρος των Φάσεων, εξισώσεις Hamilton, Μετασχηματισμός Legendre, Συμπλεκτικός φορμαλισμός, Κανονικοί Μετασχηματισμοί, Γεννήτριες Συναρτήσεις, Αγκύλες Poisson, Απειροστοί Κανονικοί Μετασχηματισμοί, Συμμετρίες και Αναλλοίωτες Ποσότητες, Θεώρημα Liouville, Ολοκληρωσιμότητα, Θεωρία Hamilton-Jacobi.

## 9068 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Λειτουργικό Σύστημα. Γλώσσα προγραμματισμού. Προγραμματιστικές τεχνικές, μεταγλώττιση, σύνδεση. **Ηλεκτροστατική:** Σχεδιασμός δυναμικών γραμμών και ισοδυναμικών επιφανειών ηλεκτροστατικού πεδίου επίπεδης κατανομής σημειακών φορτίων. Ηλεκτροστατικό πεδίο συστήματος αγωγών – λύση εξισώσεως Laplace με τη μέθοδο relaxation. Ηλεκτροστατικό πεδίο συστήματος αγωγών με μη μηδενική πυκνότητα κατανομής φορτίου στο επίπεδο – λύση εξισώσεως Poisson. **Κίνηση Σωματιδίου στη 1-διάσταση:** Μέθοδοι ολοκλήρωσης προβλήματος αρχικών τιμών Euler, Euler-Verlet. Μέθοδοι ολοκλήρωσης Runge-Kutta 2ης και 4ης τάξης. Ανάλυση δεδομένων. Γραφική απεικόνιση δεδομένων. Συγκριτική μελέτη ως προς τη σύγκλιση και ευστάθεια των παραπάνω μεθόδων σε απλά προβλήματα κίνησης σωματιδίου στη μία διάσταση. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση και εξωτερική δύναμη. Το εκκρεμές με απόσβεση και εξωτερική δύναμη. Μελέτη χαοτικής συμπεριφοράς το εν λόγω συστήματος. **Κίνηση Σωματιδίου στο Επίπεδο:**

Κίνηση σωματιδίου στο πεδίο βαρύτητας της γης παρουσία αντίστασης αέρα/ρευστού. Κίνηση Πλανητών. Σκέδαση. **Κίνηση Σωματιδίου στο Χώρο:** Μέθοδος Runge-Kutta με προσαρμοζόμενο έλεγχο βήματος. Χρήση έτοιμου λογισμικού με συγγραφή κατάλληλου κώδικα διεπαφής. Κίνηση σωματιδίου σε ομογενές ηλετρομαγνητικό πεδίο (Νευτώνεια Μηχανική). Μελέτη κίνησης σωματιδίου στα πλαίσια της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας. Κίνηση σωματιδίου σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στα πλαίσια της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας. Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε μαγνητικό πεδίο διπόλου με ταχύτητες κοντά στην ταχύτητα του φωτός.

**9070** **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΘΡΑΥΣΕΩΝ = ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9061 (Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών).

**9071** **ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Θεμέλια θεωριών του χωροχρόνου, αρχές συμμετρίας και συναλλοίωτο (νευτώνεια φυσική, ειδική και γενική σχετικότητα). Συμβασιοκρατία ως προς τις χωροχρονικές δομές (γεωμετρία, ταυτοχρονία στην ειδική σχετικότητα). Αιτιακές θεωρίες. Υποστασιοκρατία και σχεσιοκρατία (η διαμάχη Newton-Leibniz, το επιχείρημα περί «οπής»). Θεμέλια των κβαντικών θεωριών. Σχέσεις απροσδιοριστίας/αβεβαιότητας και πρώτες απόπειρες ερμηνείας της κβαντικής μηχανικής (Einstein, Heisenberg, Bohr). Το επιχείρημα EPR. Ανισότητες Bell, τοπικότητα και διαχωρισιμότητα. Το πρόβλημα της κβαντικής μέτρησης. Η έννοια του ντετερμινισμού. Ντετερμινισμός στις φυσικές θεωρίες (νευτώνεια μηχανική και βαρύτητα, κλασικές θεωρίες πεδίου, ειδική και γενική σχετικότητα, κβαντική μηχανική).

**9072** **ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9062, «Αναλυτική Μηχανική», (Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών)

**9074** **ΦΥΣΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΎΛΗΣ**

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Μοντέλο ελεύθερων ηλεκτρονίων**. Ιδιότητες θερμικής ισορροπίας. Ιδιότητες μεταφοράς. **Κρυσταλλικά πλέγματα**. Περίθλαση ακτινοβολίας από κρυστάλλους. Αντίστροφο πλέγμα. Δεσμοί στους κρυστάλλους. (Ταξινόμηση των κρυστάλλων). **Κίνηση ηλεκτρονίων σε περιοδικό δυναμικό**. Θεώρημα Bloch, Ενεργειακές ζώνες. **Ημιαγωγοί.** Ενεργός μάζα, Πυκνότητα Καταστάσεων, Συγκεντρώσεις φορέων, Ενδογενείς ημιαγωγοί, Νόμος δράσης των μαζών, Εξωγενείς ημιαγωγοί, Συνθήκη ουδετερότητας Επίπεδο Fermi, Επαφή p-n χωρίς εξωτερική τάση. **Ταλαντώσεις πλέγματος.** Φωνόνια, Σχέσεις διασποράς, Θερμικές ιδιότητες. **Επιφάνειες. Άμορφα υλικά**.

*Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση.*

## 9075 ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

5$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ.ΕΦΑΡΜ.

**Ατομική θεωρία**: Περιοδικό σύστημα. **Χημικοί δεσμοί**: Χημεία στερεάς κατάστασης. Χημεία συμπλόκων και οργανομεταλλικών ενώσεων. **Χημική κινητική - Χημική ισορροπία. Χημική κινητική – Χημική ισορροπία. Ηλεκτροχημεία. Φωτοχημεία και φωτοηλεκτροχημεία. Πυρηνική Χημεία. *Ειδικά θέματα*: Χημεία του νερού. Χημεία της ατμόσφαιρας. Υλικά**: *Εργαστηριακές Ασκήσεις*: *Χημεία υδατικών διαλυμάτων*: Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ανιόντων. Χαρακτηριστικές αντιδράσεις κατιόντων. *Φυσικοχημεία*.: Χημική κινητική. Διάβρωση. Γαλβανικά στοιχεία. Ηλεκτρόλυση.

## 9076 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ

7$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ.ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9056, «Μηχανική Συνεχούς Μέσου», (Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών, 5$^{ου}$ εξαμήνου)

## 9077 ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ

5$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Γενικές Αρχές, Αξιώματα, Τελεστές – Μεταθέτες, Ιδιότητες Τελεστών. Γενικευμένες Σχέσεις Αβεβαιότητας, Χρονική μεταβολή μέσης τιμής Φυσικών Μεγεθών, Συμμετρίες Φορμαλισμός Dirac, Αναπαράσταση τελεστών με Πίνακες, Χώρος ορμών. **Εφαρμογές της εξίσωσης του Schroedinger:** 1-διάστατα δυναμικά, Δυναμικά δ-function, 3-διάστατο πηγάδι δυναμικού. 1-διάστατα προβλήματα σκέδασης. Φαινόμενο σήραγγας. Εφαρμογές. **Αρμονικός Ταλαντωτής:** Πολυωνυμική λύση (Hermite). Αλγεβρική λύση (τελεστές δημιουργίας – καταστροφής). 2-διάστατος και 3-διάστατος αρμονικός ταλαντωτής. Εκφυλισμός. **Θεωρία Διαταραχών:** Χρονοανεξάρτητη. Μη-εκφυλισμένες στάθμες. Εκφυλισμένες στάθμες. Χρονοεξαρτώμενη, Πρώτης τάξης προσέγγιση. **Άτομο του Υδρογόνου:** Λύση γωνιακής εξίσωσης, Σφαιρικές αρμονικές. Λύση ακτινικής εξίσωσης, Ενεργειακό φάσμα. Εφαρμογή θεωρίας διαταραχών, Σχετικιστική εξίσωση, Άτομο Ηλίου. 3-διάστατα δυναμικά με σφαιρική συμμετρία. **Στροφορμή – Spin:** Αλγεβρική λύση για τη στροφορμή (Ιδιοτιμές Ιδιοανύσματα). Spin. Άθροιση στροφορμών, Εφαρμογές.

## 9078 ΣΥΝΑΡΤΗΣΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ Ι

7$^{Ο}$-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Στοιχεία γραμμικής αλγεβρας:** Ορισμός διανυσματικού χώρου, Γραμμικοί τελεστές, Κυρτά σύνολα. **Νόρμες σε διανυσματικούς χώρους:** Ορισμοί και παραδείγματα, Μπάλες και σφαίρες σε χώρους με νόρμα, Η σχέση αλγεβρικής και τοπολογικής δομής χώρων με νόρμα, Χώροι Banach, κλασσικά παραδείγματα. **Συνεχείς ή φραγμένοι τελεστές**: Ορισμοί - ιδιότητες, η νόρμα στον χώρο B(X,Y), γραμμικά συναρτησοειδή και ο X*, ισομορφισμοί και ισομετρίες χώρων με νόρμα, η αυτόματη συνέχεια γραμμικών τελεστών σε χώρους πεπερασμένης διάστασης. **Χώροι Hilbert:** Εσωτερικά γινόμενα, Χώροι Hilbert, Ο δυικός ενός χώρου Hilbert, Ορθοκανονικά συστήματα. **Θεώρημα Hahn-Banach:** Συνέπειες του θεωρήματος Hahn-Banach, η κανονική εμφύτευση του X στον X**, οι δυϊκοί χώροι των $L_p$ **Γεωμετρική μορφή του θεωρήματος Hahn-Banach:** Το συναρτησοειδές Minkowski, Διαχωριστικά Θεωρήματα Hahn-Banach, το Θεώρημα Krein-Milman **Εφαρμογές του θεωρήματος του Baire στους χώρους Banach:** Αρχή ομοιομόρφου φράγματος, Θεωρήματα Ανοικτής Απεικόνισης και Κλειστού Γραφήματος, Χώροι πηλίκα, Διασπάσεις χώρων Banach.

## 9080 ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

5Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Θεμελιώδης Θεωρία:** Θεωρήματα Ύπαρξης και Μοναδικότητας Λύσεων: Θεώρημα Picard, Θεώρημα Peano. Επεκτασιμότητα Λύσεων. Διαφορησιμότητα Λύσεων. Συνεχής Εξάρτηση από Αρχικά Δεδομένα και Παράμετρο. Ανισότητα Gronwall. **Ευστάθεια:** Εισαγωγή. Αυτόνομα Συστήματα. Ευστάθεια Γραμμικών Συστημάτων: Γενική Θεωρία, Αυτόνομα. Γραμμικά Συστήματα στο Επίπεδο. Ευστάθεια Σχεδόν Γραμμικών Συστημάτων: Γραμμικοποίηση. Μέθοδος Lyapunov. Θεώρημα Κεντρικής Πολλαπλότητας. Αλγεβρικά Κριτήρια Ευστάθειας. **Περιοδικές Λύσεις:** Θεωρία Floquet. Θεώρημα Poincare-Bendixson, Εφαρμογές. Ευστάθεια Περιοδικών Λύσεων. Περιοδικές Λύσεις για μη-Αυτόνομα Συστήματα. **Εφαρμογές:** Εξίσωση Ταλαντωτή. Εξίσωση Van der Pol. Εξίσωση Mathieu. Εξίσωση Hill. Εξίσωση Lienard. **Θωρία Διακλαδώσεων*:*** Εισαγωγικές έννοιες. Στοιχειώδη Παραδείγματα. Διακλάδωση Poincare - Andronov - Hopf. Εφαρμογές.

## 9081 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

7Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Διμελείς σχέσεις-σχέσεις προτίμησης και συναρτήσεις χρησιμότητας: Συνέχεια, κυρτότητα των σχέσεων προτίμησης και συναρτήσεων χρησιμότητας. Συνέχεια συναρτήσεων (άνω και κάτω ημισυνέχεια) σε μετρικούς χώρους. Μεγιστοποίηση σε κυρτά σύνολα, αναπαράσταση σχέσεων προτίμησης. Θεωρία ζήτησης: Το σύνολο προϋπολογισμού (budget set), αντιστοιχία ζήτησης. Πλειότιμες απειονίσεις σε μετρικούς χώρους. Συνέχεια. Οικονομίες ανταλλαγής: Συνάρτηση υπερβάλλουσας ζήτησης (excess demand function) και η έννοια της ισορροπίας. Η έννοια της κατανομής (ατομικά λογική, βέλτιστη κατά Pareto, κατανομή πυρήνα, κατανομή ισορροπίας). Οικονομίες παραγωγής: Σύνολο παραγωγής, γραμμική βελτιστοποίηση, η έννοια της ισορροπίας. Ισορροπία: Θεωρήματα σταθερού σημείου. Θεωρήματα ισορροπίας.

## 9082 ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

7Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

σ–άλγεβρα και χώρος πιθανότητας. Η πιθανότητα ως μέτρο. Ακολουθίες ενδεχομένων. 1$^{ο}$ Λήμμα Borel-Cantelli. Τυχαίες μεταβλητές και τυχαία διανύσματα. Ανεξαρτησία. 2$^{ο}$ Λήμμα Borel-Cantelli. Η μέση τιμή τυχαίας μεταβλητής ως μετροθεωρητικό ολοκλήρωμα. Το Λήμμα Fatou και τα θεωρήματα μονότονης σύγκλισης και κυριαρχημένης σύγκλισης. Πολυδιάστατη κανονική κατανομή. Χαρακτηριστικές συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών/διανυσμάτων. Τρόποι σύγκλισης τυχαίων μεταβλητών: Σχεδόν βεβαία σύγκλιση, σύγκλιση κατά πιθανότητα, σύγκλιση κατά νόμο και σύγκλιση Lp. Ασθενείς και ισχυροί νόμοι των μεγάλων αριθμών. Θεώρημα Borel και Θεώρημα Glivenko-Cantelli. Θεώρημα P. Levy. Οριακά θεωρήματα και εφαρμογές. Δεσμευμένη μέση τιμή τυχαίας μεταβλητής. Martingales με διακριτό δείκτη. Ειδικά θέματα.

## 9083 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ

8Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Προτασιακός Λογισμός:** Γλώσσα, Μοναδικά αναγνωσιμότητα, Λογικοί σύνδεσμοι, απόνομές αλήθειας, σημασιολογικές έννοιες, επάρκεια συνδέσμων, διαζευκτική και συζευκτική κανονική μορφή, θεώρημα συμπάγειας προτασιακού λογισμού, Εφαρμογές. **Πρωτοβάθμιος κατηγορηματικός λογισμός:** Γλώσσα, μεταβλητές, έννοιες ελεύθερης και δεσμευμένης μεταβλητής, αντικατάσταση, αναλογία με τον προγραμματισμό, η έννοια της

δομής, ερμηνεία της γλώσσας, ορισμός της αλήθειας κατά Tarski. **Αξιωματικοποίηση της πρωτοβάθμιας Λογικής:** Η έννοια του αξιωματικού συστήματος, αναλογίες με αλγοριθμικές έννοιες, η έννοια της συνέπειας, τα θεωρήματα της ορθότητας και τα θεωρήματα της πληρότητας του Gödel, και την ανταποκρισιμότητα των Gödel-Church. **Αποδεικτική θεωρία προτασιακού και κατηγορηματικού λογισμού:** Το σύστημα Gentzen, προτασιακού και κατηγορηματικού λογισμού: Το σύστημα Gentzen, προτασιακό resolution, απαλοιφή των τιμών, τα συστήματα tableau, η πληρότητα μέσω των συστημάτων tableau.

## 9084 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Σύνθετοι πίνακες:** Λογισμός σύνθετων πινάκων. Ορίζουσες σύνθετων πινάκων. Γινόμενο Kronecker. **Βαθμός πίνακα:** Ιδιότητες. Βαθμός αθροίσματος και γινομένου πινάκων. **Κανονικοί πίνακες:** Ορθομοναδιαίοι μετασχηματισμοί ομοιότητας. Τριγωνοποίηση κατά Schur. Ισοδύναμοι ορισμοί κανονικών πινάκων. Ιδιόχωροι κανονικών πινάκων. Ερμιτιανοί πίνακες. **Νόρμες:** Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Σχέσεις ισοδυναμίας νορμών και ανισότητες, Φράγματα για τις ιδιοτιμές. Δίσκοι Gersgorin. Δείκτης κατάστασης πίνακα. **Παραγοντοποιήσεις πινάκων:** Παραγοντοποιήσεις LU και Cholesky. Παραγοντοποίηση QR. Παραγοντοποίηση ιδιαζουσών τιμών (SVD) και πολική παραγοντοποίηση. **Πολυωνυμικοί πίνακες:** Διαίρεση και παραγοντοποίηση πολυωνυμικών πινάκων. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα. Κανονικές μορφές και γραμμικοποίηση. **Αριθμητικό πεδίο πίνακα:** Βασικές ιδιότητες. Κυρτότητα.

## 9086 ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9102, «Θεωρία Ελαστικότητας» (υποχρεωτικό Ροής της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών).

## 9088 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Μακροσκοπική θεώρηση ανελαστικής απόκρισης (μέταλλα, πολυμερή). **Γραμμική ιξωδοελαστική συμπεριφορά** (απλά πρότυπα σε μια διάσταση, συνάρτηση ενδοτικότητας και χαλάρωσης, **Καταστατικές εξισώσεις σε διαφορική μορφή** και ολοκληρωτική μορφή, **ολοκληρώματα Boltzman**- αρχή υπέρθεσης. Παραδείγματα. **Δυναμικές φορτίσεις**, μαθηματικές εκφράσεις των δυναμικών μέτρων, εφαρμογές. Καταστατικοί νόμοι σε τρεις διαστάσεις, **αρχή της αντιστοιχίας** στη γραμμική ιξωδοελαστικότητα.

**Τυπικά κριτήρια διαρροής**, εφαρμογές σε απλά προβλήματα Μηχανικής. Εξισώσεις Prandtl-Reuss, **αξίωμα Drucker**, **γενικευμένος νόμος ροής**, η έκφραση κατά Mises, **Ισότροπη και κινηματική κράτυνση**, καταστατικές εξισώσεις της πλαστικότητας, εφαρμογές.

## 9092 ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

3ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγικές έννοιες:** Θερμοκρασία, Θερμότητα. Νόμοι αραιών αερίων. Ισόθερμη και Αδιαβατική μεταβολή. Κινητική θεωρία αερίων. Καταστατική εξίσωση αερίων. **Πρώτος νόμος της Θερμοδυναμικής:** Έργο, Εσωτερική ενέργεια. Αντιστρεπτές και μη-αντιστρεπτές μεταβολές. Θερμοχωρητικότητα, εξίσωση Mayers. Ενθαλπία, μεταφορά θερμότητας. Θερμικές μηχανές, Μηχανή Carnot. Θερμοδυναμικός συντελεστής μ, Carnot. **Δεύτερος νόμος θερμοδυναμικής:** Εντροπία. Μη-εντιστρέψιμες διαδικασίες. Θεώρημα Carnot,

ανισότητες Clausius. Αλλαγές εντροπίας, Tds εξισώσεις. **Θερμοδυναμικά Δυναμικά:** Legendre μετασχηματισμοί. Maxwell εξισώσεις. Helmholz, Gibbs συναρτήσεις. Αλλαγές φάσης. **Ανοικτά Συστήματα, Χημικό Δυναμικό:** Ισορροπία αλλαφών φάσεων. Χημικές αντιδράσεις. Διαδικασίες ανάμειξης. **Τρίτος νόμος θερμοδυναμικής:** Διατυπώσεις τρίτου νόμου θερμοδυναμικής. Μέθοδοι ψύξης. Εφαρμογές τρίτου νόμου θερμοδυναμικής.

## 9093 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΙΙ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Τεχνικές επίλυσης ηλεκτροστατικών προβλημάτων:** Ηλεκτρικό πεδίο, Δυναμικό, Ενέργεια. Εξισώσεις Poisson και Laplace. Μέθοδος εικόνων. Χωριζόμενες Μεταβλητές. Πολυπολική ανάπτυξη. **Ηλεκτρικά πεδία στην ύλη:** Διηλεκτρικά υλικά. Γραμμικά διηλεκτρικά. **Μαγνητικά πεδία στην ύλη:** Μαγνητικό Πεδίο. Μαγνητικά υλικά. Μαγνήτιση. Γραμμικά και μη Γραμμικά μαγνητικά υλικά. **Εξισώσεις:** Εξισώσεις του Maxwell στο κενό και στην ύλη. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό. Διάνυσμα Poynting.

## 9094 ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή: Πολυηλεκτρονιακά άτομα:** Ταυτόσημα σωματίδια, Συμμετρικές και αντισυμμετρικές κυματοσυναρτήσεις, Η αρχή του Pauli. **Θεωρία των Hartree και Fock:** Η κβαντομηχανική εξήγηση του περιοδικού συστήματος. **Εφαρμογές:** Το μοντέλο του διπλού πηγαδιού. Παραδείγματα απλών μορίων. Ατομικά και μοριακά φάσματα: ηλεκτρονιακές, περιστροφικές και δονητικές αποδιεγέρσεις. Σύζευξη τροχιακής στροφορμής και σπιν Φαινόμενο Zeeman, υπερλεπτή υφή. **Χρονοεξαρτόμενη θεωρία διαταραχών:** Ρυθμοί μετάβασης και κανόνες επιλογής. Αυθόρμητη και επαγόμενη εκπομπή. Εύρος γραμμής. **Ειδικά σύγχρονα θέματα.**

## 9095 ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Κυματικές έννοιες, εισαγωγή στην οπτική:** Πόλωση του φωτός. Ανάκλαση, διάθλαση σε επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες. **Γεωμετρική οπτική:** Κάτοπτρα, φακοί, πρίσματα, οπτικές ίνες. Ιδιότητες και σφάλματα οπτικών στοιχείων. Οπτικά όργανα (οφθαλμός, μεγεθυντικός φακός, μικροσκόπιο, τηλεσκόπιο). **Διπλοθλαστικά υλικά:** Οπτική δράση. Επαγόμενα οπτικά φαινόμενα (οπτική διαμόρφωση).

**Χωρική-χρονική συμφωνία:** Συμβολή. Συμβολόμετρα (Διαίρεσης πλάτους – διαίρεσης μετώπου. Συμβολή πολλαπλών δεσμών. Συναρτήσεις συμφωνίας και διακριτότητα (visibility). **Περίθλαση:** Κοντινού πεδίου (Fresnel). Μακρινού πεδίου (Fraunhofer). Οπτικοί μετασχηματισμοί Fourier, οπτικά φίλτρα. Ολογραφία. **Αρχές μη-γραμμικής οπτικής:** Μείξη συχνοτήτων. Παραγωγή αρμονικών.

Εργαστήρια:

1. Γεωμετρική–Κυματική–Φυσική Οπτική. Ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση. Συμβολή, περίθλαση.
2. Οπτικοί μετασχηματισμοί Fourier. Χωρικά οπτικά φίλτρα, επεξεργασία εικόνας.
3. Συμβολομετρία. Φαινόμενο Doppler στο Φως. Συμβολόμετρο Michelson, συμβολόμετρο Fabry-Perot. Μέτρηση μήκους κύματος, δείκτη διάθλασης, ταχύτητας κίνησης
4. Διαμόρφωση δέσμης Laser. Οπτική μετάδοση πληροφορίας, Μέτρηση ταχύτητας του φωτός.
5. Αρχές Ολογραφίας. Λήψη, εμφάνιση, παρατήρηση ανακλαστικού ολογράμματος.
6. Συνοριακές συνθήκες στη διεπιφάνεια διηλεκτρικών. Σχέσεις Frasnel.

## 9096 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

9Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Ηλεκτρικός θόρυβος και όρια μέτρησης φυσικών μεγεθών. Διαμόρφωση και επεξεργασία ηλεκτρικού σήματος με παθητικά και ενεργά στοιχεία. Προστασία ευαίσθητων οργάνων από ηλεκτρομαγνητική και μικροσεισμική παρεμβολή. Παραγωγή μαγνητικών πεδίων. Δευτερογενής εκπομπή ηλεκτρονίων, κλωβός Faraday και δύο βασικές λειτουργίες του φωτοπολλαπλασιαστή. Διαμόρφωση δέσμης ηλεκτρονίων, ηλεκτροστατικός φακός. Ηλεκτρικές εκκενώσεις σε αέρια, συσκευές ηλεκτρικής εκκένωσης και τεχνική spattering. Βασικές τεχνικές παραγωγής και μέτρησης υψηλού κενού.

Το μάθημα περιλαμβάνει:

1. Διάδοση ηλεκτρικού σήματος και παλμών σε γραμμές μεταφοράς.
2. Έλεγχος θερμοκρασίας δοκιμίου
3. Βελτίωση του λόγου σήματος προς Θόρυβο, Lock-In Amplifier
4. Πηγές σταθερής τάσης
5. Πηγές σταθερού ρεύματος
6. Μελέτη της ηλεκτρικές εκκένωσης σε λυχνία Νέου
7. Στάσιμα κύματα σε γραμμές μεταφοράς
8. Μέτρηση ασθενούς ροής φωτός με φωτοπολλαπλασιαστή.

## 9097 ΘΕΩΡΙΑ ΟΜΑΔΩΝ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

6Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Ορισμός και άλγεβρα ομάδας. Ομάδα στροφών. Αναπαραστάσεις ομάδων. Πίνακες χαρακτήρων, συναρτήσεις βάσης. Ευθύ γινόμενο ομάδων, συντελεστές Clebsch-Gordan, θεώρημα Wigner-Eckart. Η ομάδα της εξίσωσης Schroedinger. Κρυσταλλογραφικές σημειακές ομάδες και ομάδες χώρου. Μακροσκοπικές ιδιότητες και συμμετρία κρυστάλλων, αρχή του Neumann. Τανυστικές ιδιότητες υλικών και σύνδεση με ομάδες συμμετρίας. Προβλέψεις ιδιοτήτων και επιπτώσεις της συμμετρίας στη Φυσική των υλικών. Αντιστροφή χρόνου και μαγνητικές ομάδες. Η άλγεβρα Lie των ομάδων SU(n). Εκθετική συνάρτηση πινάκων, εφαρμογές στις SU(2) και SU(3). Αναπαραστάσεις και γινόμενα της SU(n). Λοιπές άλγεβρες Lie. Εισαγωγή στις συμμετρίες των στοιχειωδών σωματιδίων.

## 9099 ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

8Ο-ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα είναι εργαστηριακό και πραγματοποιείται σε ένα συνεχές 4/ωρο ανά εβδομάδα. Διεξάγονται 12-13 εργαστηριακές ασκήσεις ανά ακαδημαϊκό έτος, (κατά το εαρινό εξάμηνο), από τις συνολικά 15, που αναφέρονται στη συνέχεια, (ανάλογα με την διαθεσιμότητα των αντίστοιχων διατάξεων). Κατά τη διάρκεια του 4/ώρου, θα προηγείται η παρουσίαση της πειραματικής μεθόδου και της πειραματικής διάταξης (1,5 ώρες), και θα ακολουθεί η πραγματοποίηση του πειράματος και η λήψη των μετρήσεων (2,5 ώρες). Ακολουθεί συζήτηση και υποδείξεις για την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Για κάθε άσκηση, ο κάθε σπουδαστής παραδίδει πλήρη έκθεση, το αργότερο σε μία εβδομάδα από την πραγματοποίηση της άσκησης.

Οι ασκήσεις διεξάγονται στον Τομέα Φυσικής (ΤΦ) της Σχολής Ε.Μ.Φ.Ε. του Ε.Μ.Π. και στο Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δημόκριτος», στο πλαίσιο εκπαιδευτικής συνεργασίας του Τομέα Φυσικής με το Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών (ΙΕΥ) του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «Δ», και είναι οι εξής:

1. **Διαφορική Θερμιδομετρία σάρωσης** (ΤΦ)

2. **Διηλεκτρική Φασματοσκοπία** (ΤΦ)
3. **Δυναμική Μηχανική Ανάλυση** (ΤΦ)
4. **Μέτρηση τάσης – παραμόρφωσης** (ΤΦ)
5. **Φασματοσκοπία Raman** (ΤΦ)
6. **Φασματοσκοπία Υπερύθρου** (ΤΦ)
7. **Περίθλαση Ακτίνων** X (ΤΦ)
8. **Μικροσκοπία Ατομικών Δυνάμεων** (ΤΦ)
9. **Ηλεκτρικές μετρήσεις σε συστήματα ημιαγωγών** (ΤΦ)
10. **Διαμορφωμένη Φωτοανακλαστικότητα** (ΤΦ)
11. **Ελλειψομετρία** (ΤΦ)
12. **Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός** (ΙΕΥ)
13. **Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης** (ΙΕΥ)
14. **Κρυσταλλογραφία Ακτίνων Χ** (ΙΕΥ)
15. **Μαγνητικές Μετρήσεις** (ΙΕΥ)

## 9101 ΑΡΧΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Διάδοση κυμάτων στον ελεύθερο χώρο.** Επίπεδα κύματα, φαινόμενα διασποράς και πόλωσης. **Γραμμές μεταφοράς.** Οδεύοντα και στάσιμα κύματα, προσαρμογή φορτίου σε γραμμές μεταφοράς. **Κυματοδηγός παράλληλων πλακών και κυματοδηγοί ορθογώνιας διατομής.** Διηλεκτρικοί κυματοδηγοί επίπεδης γεωμετρίας. Φαινόμενα διασποράς και εξασθένησης σε γραμμές μεταφοράς, κυματοδηγούς και οπτικούς κυματοδηγούς. **Πρακτικές συνέπειες των ιδιοτήτων κυματοδήγησης στην τεχνολογία μικροκυματικών και οπτικών γραμμών μεταφοράς.** Στοιχεία μικροκυματικής θεωρίας κυκλωμάτων. Χαρακτηριστικά και επεξεργασία σήματος σε μικροκυματικούς δέκτες.

## 9102 ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Μαθηματικά Προλεγόμενα:** Στοιχεία Τανυστικού Λογισμού και Λογισμού των Μεταβολών. **Βασικές Εννοιες και Εξισώσεις:** Ελκυστής και Τανυστής της Τάσεως. Βασικός Νόμος Ισοζυγίου (Διατήρηση Μάζης, Ορμής και Στροφορμής). Εξισώσεις Κινήσεως. Συμμετρία Τανυστή Τάσεως. Εξισώσεις Ισορροπίας - Στατικό Πρόβλημα. Τροπές και Στροφές. Εξισώσεις Συμβιβαστού. Καταστατικές Εξισώσεις Ελαστικών Υλικών - Παραμορφωσιακή Ενέργεια. Γενικευμένος Νόμος Hooke. Ανισοτροπία - Ισοτροπία. Εξισώσεις Πεδίου Ελαστοστατικής (Navier-Cauchy και Beltrami-Michell) - Πρόβλημα Συνοριακών Τιμών. Αρχή της Επαλληλίας. **Θεμελιώδη Θεωρήματα και Εφαρμογές τους:** Μεταβολική Διατύπωση του Προβλήματος του Παραμορφωσίμου Στερεού - Αρχή Δυνατών Έργων. Θεώρημα Μοναδικότητος στην Γραμμική Ελαστοστατική. Αρχή των Συμπληρωματικών Δυνατών Έργων. Θεώρημα Αμοιβαιότητος των Betti-Rayleigh. Θεώρημα Ελαχίστου Δυναμικής Ενεργείας. Θεώρημα Ελαχίστου Ολικής Συμπληρωματικής Ενεργείας. Θεωρήματα Castigliano και Engesser. Η Μέθοδος Rayleigh-Ritz. Η Μέθοδος των Σταθμισμένων Υπολοίπων. **Διδιάστατα Προβλήματα Ελαστοστατικής:** Επίπεδη Ενταση, Επίπεδη Παραμόρφωση, Αντι-Επίπεδη Διάτμηση. Τασική Συνάρτηση Airy. Προβλήματα σε Ορθογωνικές και Πολικές Συντεταγμένες. Προβλήματα με την Ιδιότητα της 'Ομοιότητος'. Το Πρόβλημα Flamant-Boussinesq. Το Πρόβλημα Kelvin. Προσδιορισμός Συναρτήσεων Green με Χρήση Ολοκληρωτικών Μετασχηματισμών. Ακριβής Θεωρία Στρέψεως. Τασική Συνάρτηση Prandtl. Προβλήματα Κάμψεως. Η Μέθοδος Kolosov-Muskhelishvili. Χρήση Συμμόρφων Απεικονίσεων.

**Τριδιάστατα Προβλήματα Ελαστοστατικής:** Τα Δυναμικά Papkovich-Neuber. Πληρότητα και Μοναδικότητα. Τα Δυναμικά Boussinesq. Διαδικασία Υπερθέσεων. Αξονοσυμμετρικά Προβλήματα με Χρήση Μετασχηματισμού Hankel. Το Πρόβλημα Kelvin. Το Πρόβλημα Boussinesq.

## 9106 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγή στο Mathematica:** Βασικοί κανόνες συντακτικού. Αριθμοί και υπολογισμοί. Μεταβλητές. Συναρτήσεις και γραφικές παραστάσεις. Λίστες, διανύσματα, πίνακες. Αλγεβρικές πράξεις, επίλυση εξισώσεων. Διαφόριση, ολοκλήρωση, σειρές, αθροίσματα. **Αριθμητική και συναρτήσεις:** Εισαγωγή. Ακρίβεια (Precision & Accuracy). Αριθμητική μηχανής. Συναρτήσεις (τρόποι κλίσης συνάρτησης, αναδρομικές συναρτήσεις). **Λίστες:** Λίστες (μίας / πολλών διαστάσεων). Στατιστική ανάλυση στοιχείων λίστας (εισαγωγή). Λίστες και γραμμική άλγεβρα**. Γραφικά με το Mathematica:** Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων μίας μεταβλητής. Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Γραφική αναπαράσταση λιστών δεδομένων**. Μαθηματικά προβλήματα με χρήση Mathematica:** Πολυωνυμικές και τριγωνομετρικές αλγεβρικές εκφράσεις / πράξεις. Επίλυση εξισώσεων/συστημάτων (αναλυτικές, αριθμητικές τεχνικές). Όρια, παράγωγοι, ολοκληρώματα, εμβαδά (αναλυτικές, αριθμητικές τεχνικές). Θεώρημα Taylor, αναπτύγματα . Παρεμβολή και προσέγγιση. Ακρότατα. **Εισαγωγή στο Matlab:** Εισαγωγή, βασικοί κανόνες, ορισμός μεταβλητών. Πίνακες (τελεστές πινάκων, πράξεις). Βασικές μαθηματικές συναρτήσεις. Γραφικές παραστάσεις. Προγραμματισμός. Συναρτήσεις και Scripts, M-αρχεία**. Πίνακες:** Δημιουργία πινάκων, βασικές λειτουργίες. Πράξεις με πίνακες. **Γραφικά στο Matlab:** Γραφικά σε δύο διαστάσεις. Γραφικά σε τρεις διαστάσεις**. Εφαρμογές σε μαθηματικά προβλήματα:** Γραμμική άλγεβρα. Αριθμητικές μέθοδοι.

## 9109 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Ηλεκτρικά κυκλώματα.** Συγκεντρωμένα και κατανεμημένα στοιχεία και κυκλώματα. Γραμμικά χρονικά-αναλλοίωτα και χρονικά-μεταβαλλόμενα κυκλώματα. **Πηγές σημάτων**. Ιδανικές και πραγματικές πηγές ρεύματος και τάσης. Ανώμαλες διεγέρσεις και αποκρίσεις. Αρχή της επαλληλίας. **Ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων**. Κανόνες Kirchhoff ρευμάτων και τάσεων. Θεωρήματα Thevenin, Norton και Miller. **Πρότυπα περιγραφής.** Μετασχηματισμοί Fourier, Laplace. Εξισώσεις καταστάσεως. Συνάρτηση μεταφοράς, Κρουστική απόκριση. Θεώρημα της συνέλιξης. **Μη γραμμικά στοιχεία.** Δίοδος, τρανζίστορ. Αρχές λειτουργίας και ανάλυση συνεχών και εναλλασσομένων ρευμάτων. **Ενισχυτές και Ταλαντωτές**. Φασματική απόκριση, αρνητική και θετική ανασύζευξη. Κριτήριο Barkhausen. **Προσομοιώσεις κυκλωμάτων.** Ανάλυση και σύνθεση κυκλωμάτων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

*Το μάθημα περιλαμβάνει εργασίες προσομοιώσεων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου καθώς και εργαστηριακή ενασχόληση μέσω προαιρετικών εργασιών σχεδιασμού-κατασκευής.*

## 9110 ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Οπτικές και Διηλεκτρικές Ιδιότητες μονωτών:** Στατικά πεδία. Ανασκόπηση βασικών σχέσεων της μακροσκοπικής θεωρίας. Το τοπικό ηλεκτρικό πεδίο. Ατομική πολωσιμότητα, σχέση Clausius – Mossotti. Πηγές πολωσιμότητας. Ηλεκτρονική, ιοντική και διπολική πο-

λωσιμότητα. Η στατική διηλεκτρική σταθερά των στερεών. Εναλλασσόμενα πεδία. Μακροσκοπική θεωρία. Κλασική θεωρία ηλεκτρονικής πολωσιμότητας και οπτικής απορρόφησης. Κβαντική θεωρία ηλεκτρονικής πολωσιμότητας. Ιοντική πολωσιμότητα. Το πολαριτόνιο. Διπολική πολωσιμότητα. Πιεζοηλεκτρισμός. Σιδηροηλεκτρισμός. Θερμοδυναμική των σιδηροηλεκτρικών μεταπτώσεων (Θεωρία Landau). .

**Μαγνητικές Ιδιότητες της Ύλης** Διαμαγνητισμός και Παραμαγνητισμός: Μακροσκοπική θεωρία, βασικές έννοιες, διαμαγνητισμός. Μόνιμη διπολική ροπή ατόμου, μετάπτωση μαγνητικής ροπής ατόμου. Ανασκόπηση κβαντικής θεωρίας της στροφορμής των ατόμων. Κλασική και κβαντική θεωρία του παραμαγνητισμού. Υπολογισμός της μαγνητικής επιδεκτικότητας των ατόμων από τη Χαμιλτονιανή. Σύγκριση με πειραματικά αποτελέσματα για παραμαγνητικά υλικά. Μαγνητισμός στα μέταλλα: Διαμαγνητισμός Landau και Παραμαγνητισμός Pauli. Μαγνητική ψύξη. Σιδηρομαγνητισμός, αντισιδηρομαγνητισμός, Σιδηριμαγνητισμός: Φαινόμενα συλλογικής μαγνητικής διάταξης. Γενική περιγραφή και κλασική θεωρία του φαινομένου του σιδηρομαγνητισμού. Θεωρία του μοριακού πεδίου του Weiss. Κβαντική ερμηνεία της προέλευσης του πεδίου Weiss. Θεωρία του Heisenberg για τον σιδηρομαγνητισμό. Κύματα σπιν. Μαγνόνια. Μεταβολή της αυθόρμητης μαγνήτισης από θερμική διέγερση μαγνονίων. Σιδηρομαγνητισμός. Αντισιδηρομαγνητισμός. Σιδηρομαγνητικές περιοχές. **Φαινόμενα μαγνητικού συντονισμού**: Ηλεκτρονικός μαγνητικός συντονισμός. Μηχανισμοί εφησύχασης. Εξισώσεις Bloch και λύσεις τους στη μόνιμη κατάσταση. Πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός. **Υπεραγωγιμότητα**: Γενικά χαρακτηριστικά της υπεραγωγιμότητας (κρίσιμη θερμοκρασία, ηλεκτρική αντίσταση σε χαμηλές θερμοκρασίες, κρίσιμο ρεύμα, κρίσιμο μαγνητικό πεδίο, το φαινόμενο Meissner, τέλειος διαμαγνητισμός). Υπεραγωγοί τύπου Ι και τύπου ΙΙ. Θερμοδυναμική θεώρηση της μετάβασης στην υπεραγωγιμότητα. Ειδική θερμότητα και ενεργειακό χάσμα. Μοντέλο των δύο ρευστών. Θεωρία των London για την υπεραγωγιμότητα. Μικροσκοπική θεωρία για την υπεραγωγιμότητα (B. C. S.). Κβάντωση της μαγνητικής ροής. Το φαινόμενο Josephson. Κβαντική συμβολή.

## 9111 ΒΕΛΤΙΣΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στο Λογισμό των μεταβολών:** Αναγκαίες και ικανές συνθήκες για ακρότατα. Εξισώσεις Euler-Lagrange. Ακρότατα με περιορισμούς, πολλαπλασιαστές Lagrange.

**Άριστος έλεγχος:** Συστήματα ελέγχου, Προσιτά σύνολα, Τοπολογικες ιδιοτητες, Ελεγξιμότητα. Το πρόβλημα Ελάχιστου Χρόνου στη Γραμμική περίπτωση, Ακρότατος Ελεγχος, Αρχή του Μεγίστου. Ελαχιστοποίηση τετραγωνικού κόστους στην Γραμμική περίπτωση χωρίς περιορισμούς στο σύνολο εισόδων, η εξίσωση Riccati. Μη γραμμικα συστηματα: Τοπολογικές ιδιότητες προσιτών συνόλων, ακρότατος έλεγχος, η γενικη Αρχή του Μεγίστου (Pontryagin's Maximum Principle), Αναγκαίες συνθήκες σε προβλήματα αριστου ελεγχου με και χωρις περιρισμους στον ελεγχο. Ικανές συνθήκες και θεωρήματα ύπαρξης. Η εξίσωση Hamilton-Jacobi-Bellman. Εφαρμογές.

## 9112 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΕΛΙΞΕΙΣ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή.** Έννοιες και ορισμοί. Γεννήτριες πιθανοτήτων, ροπογεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Οριακά θεωρήματα. **Ανέλιξη Poisson**. Συστήματα αναμονής και μοντέλο εξυπηρέτησης M/G/1. Σύνθετη ανέλιξη Poisson. Ανανεωτική Θεωρία. **Τυχαίος περίπατος.** Απλός τυχαίος περίπατος. Ταυτότητα του Wald. Συμμετρικός τυχαίος περίπατος και νόμος Arc Sine. Το πρόβλημα της καταστροφής του παίκτη. Εφαρμογές σε συστήματα εξυπηρέτησης και ασφαλίσεων. **Αλυσίδες Markov.** Συνθήκες συμβατότητας Chapman-Kol-

mogorov. Το μοντέλο διάχυσης Ehrenfest. Ταξινόμηση καταστάσεων. Ιδιότητες κλάσεων. Κατανομή ισορροπίας και οριακά θεωρήματα. Μαρκοβιανές αλυσίδες σε συνεχή χρόνο. Κλαδωτές ανελίξεις. Ημιμαρκοβιανές ανελίξεις. Πληθυσμιακές ανελίξεις. Martingales και θεωρήματα σύγκλισης.

## 9114 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στο γραμμικό μοντέλο**. **Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση**. Εκτίμηση παραμέτρων του μοντέλου. Ιδιότητες των εκτιμητριών. Έλεγχοι υποθέσεων t και F, συντελεστής προςδιορισμού $R^2$, διαστήματα εμπιστοσύνης των συντελεστών του μοντέλου. Εξέταση υπολοίπων, διαγνωστικοί έλεγχοι. Πρόβλεψη. Πολυσυγγραμικότητα, ετεροσκεδαστικότητα και άλλα προβλήματα. Μετασχηματισμοί. **Σταθμισμένη μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων.** Μέθοδοι επιλογής μεταβλητών. Επιρροή. Απόσταση του Cook. **Ψευδομεταβλητές. Ανάλυση διασποράς και σχέση της με το γραμμικό μοντέλο**. **Παλινδρόμηση Poisson. Λογιστική παλινδρόμηση.** Εργαστήρια με χρήση στατιστικών προγραμμάτων.

## 9115 ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή στα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Εξέλιξη των δικτύων. Αρχές σχεδιασμού δικτύων: διαστρωματωμένη αρχιτεκτονική, υπηρεσίες, μεταγωγή κυκλώματος και πακέτου, πολύπλεξη, διαχείριση, αρχιτεκτονικά μοντέλα. Φυσικό στρώμα. Σύντομη εισαγωγή στις αρχές, τις τεχνικές και τα συστήματα μετάδοσης. Διόρθωση σφαλμάτων μέσω κωδικοποίησης και επαναμετάδοσης. Στρώμα ζεύξης δεδομένων. Πρωτόκολλα του στρώματος ζεύξης δεδομένων, σχεδιασμός, λειτουργική ορθότητα, επιδόσεις. Πολλαπλή πρόσβαση. Αρχές της πολλαπλής πρόσβασης, πρωτόκολλα πολλαπλής πρόσβασης. Τοπικά δίκτυα: Ethernet, δακτύλιοι. Το πρότυπο IEEE 802 (802.3, 802.4, 802.5, και 802.2). Τοπικά δίκτυα υψηλής ταχύτητας (FDDI). Ασύρματα τοπικά δίκτυα, WiFi (802.11), Bluetooth (802.15), WiMax (802.16). Στρώμα δικτύου. Υπηρεσία με σύνδεση και χωρίς σύνδεση, Νοητά Κυκλώματα. Δρομολόγηση, αλγόριθμοι δρομολόγησης. Συμφόρηση σε δίκτυα και μέθοδοι για την αντιμετώπισή της. Εργαστήριο: Πρακτική άσκηση των σπουδαστών σε θέματα διάταξης δικτύων, πρωτοκόλλων ζεύξης δεδομένων, πρωτοκόλλων MAC και αλγορίθμων δρομολόγησης, με τη χρήση του προγράμματος προσομοίωσης NS2.

## 9116 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή.** Δομές δεδομένων και αλγόριθμοι. Ασυμπτωτική ανάλυση. **Γραφήματα**. Βασικές έννοιες. Αναζήτηση κατά «βάθος» και κατά «πλάτος». Τοπολογική διάταξη. **Η μέθοδος "Διαίρει-και-Βασίλευε".** Δυαδική αναζήτηση. Πολλαπλασιασμός πινάκων. **Η μέθοδος της Απληστίας**. Το πρόβλημα επιλογής δραστηριοτήτων. Κώδικες Huffman. Ελάχιστα μονοπάτια από κοινή αφετηρία (αλγόριθμος Dijkstra). Ελάχιστα διασυνδετικά δένδρα (Αλγόριθμος Prim). **Δυναμικός Προγραμματισμός**. Πολλαπλασιασμός αλυσίδας. Μεγίστη κοινή υπο-ακολουθία. Ελάχιστα μονοπάτια για κάθε ζεύγος κόμβων. **Κάτω φράγματα**. Φράγματα εισόδου-εξόδου. Φράγματα «αντιπάλου» (adversary). Ταξινόμηση, Κώδικες Huffman. **Προβλήματα γραφημάτων**. Έλεγχος ακυκλικότητας γραφήματος. Ισχυρά συνδεδεμένα συστατικά. Ελάχιστα διαδυνδετικά δένδρα: ο αλγόριθμος του Kruskal. Ελάχιστα μονοπάτια από κοινή αφετηρία: ο αλγόριθμος των Bellman-Ford. Μέγιστη ροή: ο αλγόριθμος των Ford-Fulkerson και ο αλγόριθμος των Edmonds-Karp. **NP και υπολογιστική**

**δυσεπιλυσιμότητα.** Αναγωγές πολυωνυμικού χρόνου. Η κλάση NP. NP-πλήρη προβλήματα.

## 9117 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή. Γενική Περιγραφή της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Μέθοδος Μετατοπίσεων. Διαμόρφωση του Τελικού Συστήματος Ακαμψίας. Εκλογή της Συνάρτησης Μετατόπισης. Κριτήρια Σύγκλισης. Σύμμορφη – Ασύμμορφη Προσέγγιση. Πρακτικές Συμβουλές για την Εφαρμογή της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων. Ραβδωτοί Φορείς. Επίπεδοι Φορείς. Τρισδιάστατη Εντατική Κατάσταση. Συμμετρική Σώματα εκ Περιστροφής. Γενικές Οικογένειες Στοιχείων. Ισοπαραμετρικά Στοιχεία

## 9118 ΘΕΩΡΙΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Ορισμοί, Υπογραφήματα, Συνεκτικά γραφήματα δέντρα, Δίκτυα, οικονομικότερο παράγων δέντρο (The connector problem). **Γραφήματα Euler και Hamilton,** ικανή και αναγκαία συνθήκη για γράφημα Euler, αλγόριθμος Fleury. *Γραφήματα Hamilton:* ικανές συνθήκες, αναγκαίες συνθήκες, αλγόριθμος Kaufmann. Γραφήματα Hamilton και συνεκτικότητα. Επίπεδα γραφήματα, χρωματισμοί τύπος Euler, Θεώρημα Kuratowski Δυϊκά γραφήματα, **Χρωματισμοί κορυφών** αλγόριθμος Welsh-Powell. θεώρημα 5 και 4 χρωμάτων θεώρημα Brooks. *Χρωματισμοί πλευρών:* Θεώρημα Vizing. **Συνεκτικότητα-ταιριάσματα.** Συνεκτικότητα. Θεώρημα Menger (για κορυφές, για πλευρές). Max-flow, min cut. *Ταιριάσματα:* θεώρημα Hall (ή του γάμου) ταιριάσματα σε διμερή γραφήματα Personnel assignement problem, σταθεροί γάμοι. **Πίνακες:** Πίνακας γειτνίασης και πρόσπτωσης Matrix-tree theorem. Απαρίθμηση δέντρων με ονομασία. Τύπος Cayley-κώδικας Pruter

## 9119 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Χρηματοικονομικό Μοντέλο Δύο Περιόδων:** Χαρακτηριστικά της χρηματοοικονομικής οικονομίας, η έννοια της κατανομής και της ισορροπίας, ισορροπία χρηματοοικονομικών μοντέλων, απουσία διαιτησίας, μη πλήρεις αγορές, βελτιστοποίηση κατά Pareto, αποτίμηση χρεωγράφων (security pricing). **Πεπερασμένο Στοχαστικό Χρηματοοικονομικό Μοντέλο:** Η έννοια της πιθανότητας, δεσμευμένη πιθανότητα, δεσμευμένη μέση τιμή και martingales. Διαμέριση πληροφορίας και δένδρο πληροφόρησης, ο χώρος των αγαθών, στοχαστικές οικονομίες ανταλλαγής, στοχαστικές χρηματοοικονομικές αγορές, χρηματοοικονομική συμφωνία, χρηματοοικονομικό συμβόλαιο, χρηματοοικονομική στρατηγική, ισορροπία και βελτιστοποίηση κατά Pareto, απουσία διαιτησίας, μη πλήρεις αγορές, απόδοση χρηματοοικονομικής στρατηγικής. **Τιμολόγηση χρηματοοικονοικών τίτλων. Το διωνυμικό μοντέλο**. **Δικαιώματα αγοράς και δικαιώματα πώλησης**, τιμολόγηση, αντιστάθμιση κινδύνου. **Εξωτικά δικαιώματα.**

**Προθεσμιακά συμβόλαια** (futures). **Συμφωνίες ανταλλαγής** (swaps).

## 9120 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

7Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Η προσέγγιση της Επιχειρησιακής Έρευνας στη Μοντελοποίηση. Μορφοποίηση Προβλημάτων Επιχειρησιακής Έρευνας και Μελέτη περιπτώσεων. **Γραμμικός Προγραμ-**

**ματισμός:** Ανάλυση προβλημάτων Γραμμικού Προγραμματισμού (LP). Γραφική επίλυση προβλημάτων LP. Επίλυση προβλημάτων LP με τη μέθοδο Simplex. Επίλυση προβλημάτων LP με χρήση υπολογιστικών πακέτων. Περιθώριες μεταβλητές. Θεωρία Δυϊσμού και ερμηνεία της. Ανάλυση ευαισθησίας. Το πρόβλημα της Μεταφοράς. Το πρόβλημα του σχεδιασμού και ελέγχου επιχειρηματικών σχεδίων με ή χωρίς περιορισμένους πόρους. **Ακέραιος προγραμματισμός:** Προβλήματα Ακέραιου προγραμματισμού**. Έλεγχος Αποφάσεων:** Έλεγχος Αποφάσεων κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας. Κριτήρια αποφάσεων. Δένδρα αποφάσεων. **Έλεγχος αποθεμάτων:** Έλεγχος – διαχείριση αποθεμάτων. Βέλτιστο μέγεθος και σημείο παραγγελίας με ή χωρίς αβεβαιότητα στη ζήτηση. **Θεωρία ουρών Αναμονής**. Συστήματα εξυπηρέτησης με διαδικασία εισόδου και χρόνου εξυπηρέτησης οποιαδήποτε κατανομή και έναν ή περισσότερους εξυπηρετητές.

## 9123 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Χαρακτηριστικές ιδιότητες μακροσκοπικών συστημάτων και βασικές έννοιες στατιστικής.** Στατιστική περιγραφή συστημάτων από σωματίδια: Προσδιορισμός κατάστασης, το στατιστικό σύνολο. Στατιστικά αιτήματα. Υπολογισμοί πιθανοτήτων, αριθμός προσιτών καταστάσεων μακροσκοπικού συστήματος. Αλληλεπίδραση (θερμική, αδιαβατική, γενική) μεταξύ μακροσκοπικών συστημάτων. 1$^{ος}$ νόμος της θερμοδυναμικής, απειροστές μεταβολές. Περιορισμοί, ισορροπία, μη αναστρέψιμο. **Η θερμική αλληλεπίδραση**. Συνθήκη ισορροπίας μεταξύ δύο μακροσκοπικών συστημάτων. Προσέγγιση στη θερμική ισορροπία. Ορισμός της θερμοκρασίας, μεταφορά μικρών ποσών θερμότητας. Σύστημα σε επαφή με δεξαμενή θερμότητας, η συνάρτηση επιμερισμού, το κανονικό σύνολο. Παραμαγνητισμός, Το ιδανικό αέριο, καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων. Τρίτος νόμος της θερμοδυναμικής, θερμοχωρητικότητα, εντροπία αναμίξεως. **Ισορροπία φάσεων** (ελεύθερη ενέργεια Gibbs, το χημικό δυναμικό, εξίσωση Clausius-Clapeyron). **Κβαντική στατιστική ιδανικών αερίων.** Στατιστική Fermi – Dirac, Στατιστική Bose – Einstein και στατιστική φωτονίων. Ακτινοβολία μέλανος σώματος- νόμος του Planck Μοντέλο των ελεύθερων ηλεκτρονίων στα μέταλλα.

## 9125 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Θεμελίωση των αρχών της φυσικής των ιοντιζουσών ακτινοβολιών και προέλευσής τους. Χαρακτηριστικά των ιοντιζουσών ακτινοβολιών σαν ιδιότητες του ατομικού πυρήνα. Θεωρία και μηχανισμοί αλληλεπίδρασης των ιοντιζουσών ακτινοβολιών με την ύλη. Μαζικός συντελεστής απορρόφησης και πλακίδια ημίσεως πάχους. Πυρηνικές αντιδράσεις και παραγωγή ραδιοϊσοτόπων. Κλινική εφαρμογή των ραδιοϊσοτόπων και ραδιοφαρμάκων. Στοιχεία οργανολογίας ανιχνευτών των τριών βασικών *α-, β-* και *γ*-ακτινοβολιών. Επίδραση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών στους βιολογικούς οργανισμούς. Μελέτη βιολογικής επίδρασης στο DNA των κυττάρων από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Επίδραση νετρονίων στη βιολογία και χρήση τους στη κλινική ιατρική. Θεωρία χώρων διαμέρισης και εφαρμογή προηγμένων τεχνικών κλινικών εφαρμογών (SPECT), τομογραφία με βραχύβια ραδιοϊσότοπα εκπομπής ποζιτρονίων (PET) με συνδυαστικά αποτελέσματα αξονικής τομογραφίας (CT). Αδρονική θεραπεία, πλεονεκτήματα και εφαρμογή διαγνωστικών και θεραπευτικών μεθόδων των επιταχυντικών διατάξεων. Εισαγωγή στην δοσιμετρία και την ακτινοπροστασία. Προβλέπονται εργαστηριακές ασκήσεις και επισκέψεις σε δημόσια νοσοκομεία.

## 9128 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9115, «Δίκτυα Επικοινωνιών» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9129 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9117, «Υπολογιστική Μηχανική Ι» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9131 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα παρέχεται από τη Σχολή ΗΜΜΥ του Ε.Μ.Π. (δεν εδόθη ύλη).

## 9132 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ V (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ)

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Οικονομικής των επιχειρήσεων. Τύποι επιχειρήσεων. Βασικές λειτουργίες της επιχείρησης. Οργάνωση. Διοίκηση. Λογιστικές καταστάσεις και ανάλυσή τους. Ανάλυση λογιστικών κατάστάσεων και αριθμοδείκτες. Κοστολόγηση - τιμολόγηση - προγραμματισμός. Αξιολόγηση επενδύσεων. Αναπτυξιακά κίνητρα. Επιλογή τόπου εγκατάστασης. Ανάλυση αβεβαιότητας.

## 9133 ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Ασύμφωνο και Σύμφωνο Φως. Φύση του φωτός, Κυματική φύση του φωτός, Οπτικά στοιχεία, Πηγές φωτός. Ελλειπτική πόλωση, Διπλοθλαστικότητα, Οπτική δράση**: Εκπομπή και απορρόφηση ακτινοβολίας, Σχέσεις Einstein, Αντιστροφή πληθυσμών, Οπτική ανατροφοδότηση, Ιδιότητες του φωτός laser. **Επισκόπηση Μερικών Εννοιών της Κβαντικής Μηχανικής**: Ενεργειακές ζώνες στα στερεά, Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Ημιαγωγοί. Συγκεντρώσεις φορέων, Έργο εξαγωγής, Φορείς πλειονότητας στους ημιαγωγούς, Επαφές. Το κβαντικό πηγάδι. **Επαγόμενα Οπτικά Φαινόμενα, Διαμόρφωση**: Ηλεκτροοπτικό φαινόμενο, Διαμορφωτές Kerr, Σάρωση και μεταγωγή. Μαγνητοοπτικές διατάξεις, Ακουστοοπτικό φαινόμενο. Διαμορφωτές κβαντικών πηγαδιών. Μή-γραμμική οπτική. **Απεικονιστές, Ανιχνευτές**: Φωταύγεια, Φωτοφωταύγεια, Καθοδοφωταύγεια. Σωλήνας καθοδικών ακτίνων,Ηλεκτροφωταύγεια, Φωταύγεια έγχυσης και φωτοδίοδος εκπομπής. **Απεικονιστές πλάσματος**: Απεικονιστές υγρών κρυστάλλων, Απεικονιστές αριθμών. Παράμετροι απόδοσης ανιχνευτών. Θερμικοί ανιχνευτές. Διατάξεις ενισχυτών εικόνας, Υπέρυθρη παρατήρηση-απεικόνιση, Θερμικοί απεικονιστές. **Φωτονικές Διατάξεις**: Οπτικές Ίνες. Επίπεδος διηλεκτρικός κυματοδηγός, Κυματοδηγοί οπτικών ινών. Απώλειες στις οπτικές ίνες, Συνδετήρες οπτικών ινών. Μέτρηση των χαρακτηριστικών των οπτικών ινών. Υλικά και τρόποι κατασκευής οπτικών ινών. Καλώδια οπτικών ινών. **Οπτικές Επικοινωνίες**: Τεχνικές διαμόρφωσης, Επικοινωνίες στον ελεύθερο χώρο. Οπτικά συστήματα επικοινωνιών με ίνες. Αισθητήρες οπτικών ινών, Οπτικές ίνες μεταφοράς φωτός. Ολοκληρωμένα οπτικά. **Άλλα Θέματα Οπτοηλεκτρονικής**: Ολογραφία, Ολογραφικές μνήμες.

Οπτική δισταθμία, Εισαγωγή στους κβαντικούς υπολογιστές.

## 9134 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ: (ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΜΟ ΣΤΕΡΕΟ)

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί:** Το συνεχές μέσο. **Τάση:** Η έννοια της τάσης. Ο τανυστής των τάσεων. Μετασχηματισμοί του τανυστή των τάσεων. Κύριες τάσεις. Οκτάεδρες διατμηματικές τάσεις. Εξισώσεις ισορροπίας. **Παραμόρφωση:** Μετατοπίσεις. Παραμορφώσεις. Μικρές παραμορφώσεις. Στερεά στροφή. Ο τανυστής των παραμορφώσεων. Μετασχηματισμοί του τανυστή των παραμορφώσεων. Κύριες παραμορφώσεις. Μέγιστη διατμητική παραμόρφωση. Εξισώσεις συμβιβαστού. **Σχέσεις τάσεων-παραμορφώσεων:** Γενικευμένος νόμος του Hooke. Επίδραση της θερμοκρασίας στις σχέσεις τάσεων-παραμορφώσεων. **Στοιχεία γραμμικής ελαστικότητας:** Το πρόβλημα της γραμμικής ελαστικότητας. Τασική συνάρτηση. **Αξονικά προβλήματα:** Αξονικά προβλήματα στατικώς ορισμένα και στατικώς αόριστα. Το διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων. Εξιδανικεύσεις του διαγράμματος σ-ε. **Επίπεδα προβλήματα**. Λεπτότοιχα δοχεία πίεσης. Κύκλος Mohr σε 2-D. **Η αστοχία και η πλαστική συμπεριφορά των υλικών:** Η αστοχία των υλικών. Κριτήρια αστοχίας. Κριτήρια Mises-Tresca-Mohr. Πλαστική συμπεριφορά των υλικών. Πλαστική διαρροή κατά Mises. Εξισώσεις Prandtl-Reuss. **Στοιχεία Μηχανικής των Θραύσεων.**

## 9135 ΜΗΧΑΝΙΚΗ IV (ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ – ΔΥΝΑΜΙΚΗ)

4$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Κινηματική Υλικού Σημείου:** Τροχιά, φυσικές συνιστώσες και τρίεδρο Frenet, ταχύτητα, επιτάχυνση. **Κινηματική Στερεού Σώματος:** Μεταφορική κίνηση, περιστροφή περί σταθ. άξονα, περιστροφή περί σταθ. σημείο, γενική επίπεδη κίνηση, γωνιακή ταχύτητα, γωνιακή επιτάχυνση, σύνθετη κίνηση στερεού σώματος, θεώρημα Euler, γωνίες του Euler, σύνθεση περιστροφών, κινούμενα πλαίσια αναφοράς, κινηματική ανάλυση μηχανισμών στις δύο και στις τρείς διαστάσεις. **Δυναμική Συστ. Υλ. Σημείων και Στερεού Σώματος:** Εξισώσεις κίνησης, κίνηση του κέντρου μάζας, θεωρήματα μεταβολής της ορμής, της στροφορμής και της κινητ. ενέργ. για ΣΥΣ & ΣΣ, ροπές και τανυστής αδρανείας ΣΣ, εξισώσεις κίνησης ΣΣ, εξισώσεις κίνησης του Euler. **Εισαγωγή στην Αναλυτική Δυναμική**: Μηχανικά συστήματα, δεσμοί (ολόνομοι, ρεόνομοι, σκληρόνομοι, μη ολόνομες), βαθμοί ελευθερίας, ανεξάρτητες συντ/νες, γενικευμένες συντ/νες, αρχή D' Alembert, αρχή των δυνατών μετατοπίσεων, γενικευμένες δυνάμεις, εξισώσεις Lagrange, Lagrangian.

## 9136 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή: αναγκαιότητα και a priori χαρακτήρας των μαθηματικών, ύπαρξη και καθεστώς των μαθηματικών αντικειμένων (ρεαλισμός, ιδεαλισμός, νομιναλισμός), μαθηματική αλήθεια. Πλάτων και πλατωνισμός στη φιλοσοφία των μαθηματικών. Η φιλοσοφία των μαθηματικών του Αριστοτέλη. Η φιλοσοφία των μαθηματικών στον νεότερο ορθολογισμό και εμπειρισμό (Descartes, Leibniz, Locke, Berkeley, Hume). Η φιλοσοφία των μαθηματικών του Kant. Η φιλοσοφία των μαθηματικών του Mill. Στοιχεία λογικής. Συνολοθεωρητικά και σημασιολογικά παράδοξα. Στοιχεία αξιωματικής θεωρίας συνόλων. Οι τρεις μεγάλες σχολές στον 20$^{ο}$ αιώνα: Λογικισμός, Φορμαλισμός, Ιντουισιονισμός. Λογικός Θετικισμός. Δομισμός. Άλλες σύγχρονες απόψεις.

## 9138 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Βασικές έννοιες και αποτελέσματα από τη θεωρία δυναμικών συστημάτων: Ευστάθεια, θεωρήματα Lyapunov, La Salle και Chetaev. Γραμμικά συστήματα ελέγχου: Προσιτά σύνολα, Ελεγξιμότητα, Παρατηρησιμότητα. Ισοδυναμία Γραμμικών συστημάτων μέσω αλλαγής συντεταγμένων και ανάδρασης, Κανονικές μορφές. Σταθεροποίηση γραμμικών συστημάτων. Πρόβλημα αριστοποίησης τετραγωνικού κόστους άπειρου ορίζοντα. Παρατηρητές και σχεδιασμός Δυναμικής Ανάδρασης. Θεωρία Πραγματοποίησης. Αλγεβρικά κριτήρια ευστάθειας (Routh, Hurwitz). Η έννοια της «Ευστάθειας εισόδου-εξόδου», αποτελέσματα και εφαρμογές. Εισαγωγή σε πρόβληματα σχεδιασμού και ανάλυσης στα μη γραμμικά συστήματα. Μια εισαγωγή σε θέματα σχεδιασμού και ανάλυσης στην περίπτωση των στοχαστικών συστημάτων ελέγχου.

## 9140 ΣΥΝΑΡΤΗΣΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Χώροι Banach.** Γεωμετρικές μορφές του θεωρήματος Hahn – Banach. Διαχωρισμός κυρτών συνόλων. Ορισμός και βασικές ιδιότητες της ασθενούς τοπολογίας $\sigma(E, E^*)$. Η ασθενής τοπολογία $\sigma(E^*, E)$. Χώροι ανακλαστικοί. Χώροι ομοιόμορφα κυρτοί. Ορισμός και βασικές ιδιότητες συμπαγών τελεστών. Η θεωρία Riesz – Fredholm. Φάσμα συμπαγούς τελεστή. Φασματική ανάλυση συμπαγών τελεστών. Μη φραγμένοι τελεστές σε χώρους Banach και εφαρμογές. Χώροι Sobolev (στο $R$) και εφαρμογές σε προβλήματα συνοριακών τιμών.

## 9141 ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Υπολογισιμότητα:** Λογική θεμελίωση πληροφορικής. Ιστορική αναδρομή στο πρόβλημα αποκρισιμότητας μαθηματικών προτάσεων, επιλυσιμότητας ή υπολογισιμότητας προβλημάτων με μηχανιστικό, δηλαδή αλγοριθμικό, τρόπο. **Απλά ισοδύναμα υπολογιστικά μοντέλα:** μηχανές Turing, προγράμματα WHILE. Επαγωγή και αναδρομή, κωδικοποίηση και σημασιολογία. Θεωρία σταθερού σημείου. Αριθμητική ιεραρχία. **Πολυπλοκότητα:** Σχέσεις μεταξύ κλάσεων πολυπλοκότητας. Αναγωγές και Πληρότητα. Μαντεία. Πολυωνυμική ιεραρχία. Πιθανοτικές, διαλογικές και μετρητικές κλάσεις. Προχωρημένα θέματα από την θεωρία τυπικών γραμματικών. Εφαρμογές στο συντακτικό γλωσσών προγραμματισμού.

## 9142 ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΙ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Επισκόπηση μοντέλων παλινδρόμησης και ανάλυσης διασποράς.** Πολλαπλές συγκρίσεις. Μοντέλα σταθερών και τυχαίων επιδράσεων. Έλεγχοι ομοιογένειας διασπορών. Απαραμετρική ανάλυση διασποράς με έναν παράγοντα. Ανάλυση διασποράς με δυο παράγοντες, χωρίς αλληλεπίδραση, με αλληλεπίδραση. Μοντέλο σταθερών, τυχαίων και μικτών επιδράσεων. Ορθογώνιες αντιθέσεις. Ανάλυση διασποράς με τρείς και περισσότερους παράγοντες. Μοντέλα τυχαίων και μικτών επιδράσεων. **Σχεδιασμοί λατινικών και ελληνολατινικών τετραγώνων**. Ισορροπημένοι μη πλήρεις (BIB) σχεδιασμοί κατά ομάδες και στατιστική ανάλυση αυτών. Interblock ανάλυση σε BIB σχεδιασμούς. PBIB σχεδιασμοί και στατιστική ανάλυση. Σχεδιασμοί τετραγώνων Youden. **$2^κ$ παραγοντικοί σχεδιασμοί**. Προβολή σχεδιασμού. Πρόσθεση κεντρικών σημείων στον $2^κ$ σχεδιασμό. Αλγόριθμος του Yates. Ανάμειξη στον $2^κ$ σχεδιασμό. Μερική ανάμειξη. Κλασματικοί παραγοντικοί

σχεδιασμοί σε δύο στάθμες. $3^κ$ παραγοντικοί σχεδιασμοί. Ανάμειξη στον $3^κ$ σχεδιασμό. Κλασματική επανάληψη του $3^κ$ σχεδιασμού. Παραγοντικοί σχεδιασμοί με μικτές στάθμες. Μεθοδολογία αποκριτικών επιφανειών. Η μέθοδος της πιο απότομης ανόδου. Ανάλυση του μοντέλου δεύτερης τάξης. Εγκλωβισμένοι (nested) και split-plot σχεδιασμοί. Εργαστήρια με χρήση στατιστικών πακέτων.

## 9143 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Απόδειξη θεωρημάτων.** Πρωτοβάθμιος κατηγορηματικός λογισμός, μοντέλα, μοντέλα Herbrand, clauses, κανονική μορφή, prenex, κανονική μορφή Skolen, resolution, ορθότητα και πληρότητα του resolution του Robinson. Θεωρία Λογικού προγραμματισμού, Horn clauses, μέθοδοι έρευνας, η άρνηση ως αποτυχία και η σημασιολογίατης, μη-μονότονη συλλογιστική, μοντέλα τριών τιμών αλήθειας. **Συναρτησιακός προγραμματισμός:** χωρίς τύπους, με τύπους, οι αποδείξεις ως προγράμματα, ισομορφισμός του Curry-Howard, δευτεροβάθμια λογικά συστήματα, συστήματα πολυμορφισμού. **Σημασιολογία**: προγραμματιστικών γλωσσών, θεωρία του σταθερού σημείου.

## 9146 ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Θεωρία Καμπύλων:** Γενικά περί παραμετρικών καμπύλων του χώρου. Καμπυλότητα - στρέψη - τρίακμο Frenet, Τοπική μορφή καμπύλης. Εγγύτατη σφαίρα, εγγύτατος κύκλος. Ενειλιγμένες και εξειλιγμένες καμπύλης. Θεμελιώδες θεώρημα καμπύλων. Επίπεδες καμπύλες: πεπλεγμένη μορφή, περιβάλλουσες, στοιχεία ολικής θεωρίας καμπύλων.

**Θεωρία επιφανειών:** Γενικά περί επιφανειών και τρόπων ορισμού τους. Εφαπτόμενος χώρος, Πρώτη θεμελιώδης τετραγωνική μορφή. Τελεστής σχήματος, κάθετη καμπυλότητα, κύριες καμπυλότητες, κύριες διευθύνσεις, κύριες και ασυμπτωτικές καμπύλες, καμπυλότητα Gauss και μέση καμπυλότητα. Δεύτερη θεμελιώδης μορφή, ταξινόμηση των σημείων της επιφάνειας.

Γεωδαισιακές καμπύλες, Θεώρημα Gauss (Theorema Egregium). Απεικονίσεις μεταξύ επιφανειών: Ισομετρική, σύμμορφη και ισεμβαδική απεικόνιση. Συναλλοίωτη παράγωγος και παράλληλη μεταφορά σε επιφάνεια. Χρήση υπολογιστή σε θέματα υπολογισμών και σχεδίασης καμπύλων και επιφανειών.

## 9147 ΘΕΩΡΙΑ ΤΕΛΕΣΤΩΝ

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Χώροι Hilbert:** Εισαγωγή, βασικές έννοιες. **Φραγμένοι Τελεστές:** Τελεστές σε χώρους Hilbert. Ορισμοί, ιδιότητες. Διγραμμικές μορφές. Norm τελεστή. Ο συζυγής ενός τελεστή. Αυτοσυζυγείς, φυσιολογικοί, ορθομοναδιαίοι τελεστές. **Προβολές:** Ορθογώνιες προβολές, ιδιότητες. Αναλλοίωτοι υπόχωροι. **Συμπαγείς Τελεστές**: Τελεστές πεπερασμένης τάξης, συμπαγείς και αυτοσυζυγείς συμπαγείς τελεστές. **Φασματική θεωρία:** Φασματικό θεώρημα για αυτοσυζυγείς συμπαγείς τελεστές. Εφαρμογές σε ολοκληρωτικούς τελεστές και σε συστήματα Sturm-Liouville. Συναρτήσεις Green. **Τελεστές σε χώρους Banach**: Ο συζυγής τελεστής, συμπαγείς τελεστές. **Τελεστές Fredholm:** Ορισμοί, ιδιότητες, δείκτης Fredholm. **Μη φραγμένοι τελεστές:** Κλειστοί τελεστές, συμμετρικοί και αυτοσυζυγείς τελεστές.

## 9148 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Γενικά περί προτύπων:** Είδη, αξιοπιστία, κατασκευή. Μηχανικά πρότυπα. Δυναμική των πληθυσμών (πρότυπα ενός είδους, περισσοτέρων ειδών, ανταγωνιστικά Lotka-Volterra). Μοντέλα μάχης Lanchester. Οικολογικά – Βιολογικά πρότυπα. **Διαστατική Ανάλυση:** θεώρημα π του Buckingham. Κανονικοποίηση. **Μέθοδοι Διαταραχών:** Κατασκευή προτύπων, κανονική και ιδιόμορφη διαταραχή, ανάλυση οριακού στρώματος. **Λογισμός μεταβολών:** κατασκευή προτύπων, μεταβολικά προβλήματα (βραχυστόχρονο), εξίσωση Euler – Lagrange, αρχή Hamilton, ισοπεριμετρικά προβλήματα, γεωδεσιακές. **Κυκλοφοριακά πρότυπα**. **Ελλειπτικά προβλήματα:** Πεδίο βαρύτητας. Ηλεκτρομαγνητισμός. Ακουστική. Ηλεκτροχημική βαφή. **Υπερβολικά προβλήματα:** Ταξιδεύοντα κύματα. Τηλεγραφική εξίσωση, παντογράφος. Σκέδαση. **Παραβολικά προβλήματα:** Ηλεκτρομαγνητισμός. Μεταφορά θερμότητας και μάζας. Πιθανοθεωρητικό πρότυπο θερμότητας. Οικονομικό πρότυπο. **Κυματικά φαινόμενα σε συνεχή μέσα:** Γραμμικά και μη γραμμικά κύματα. εξισώσεις Burger, KdV, μαθηματικά πρότυπα συνεχών μέσων. **Στοχαστικά πρότυπα. Προαπαιτούμενη γνώση:** Μαθηματική Ανάλυση, Διαφορικές Εξισώσεις, Mathematica, Matlab

## 9151 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

6Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Κυρτά σύνολα και κυρτές συναρτήσεις. Παράγωγοι Fréchet και κατά κατεύθυνση. Ακρότατα. Θεωρήματα ύπαρξης και μοναδικότητας. Βασικές αναγκαίες και ικανές συνθήκες βελτιστότητας. Θεωρήματα πολλαπλασιαστών Lagrange και Kuhn-Tucker-Lagrange. Τετραγωνικές συναρτήσεις. Μέθοδοι Ελαχίστων Τετραγώνων και εφαρμογές. Μέθοδοι Χρυσής Τομής, Κλίσης, Συζυγών Κλίσεων, Newton, Frank-Wolfe, Προβεβλημένης Κλίσης, Ποινών, Κλίσης-Ποινών. Εφαρμογές στο Βέλτιστο Έλεγχο.

## 9152 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Γενική Περιγραφή της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων**: Μέθοδος μετατοπίσεων, σχηματισμός του μητρώου ακαμψίας του στοιχείου. Σχηματισμός του Ολικού Μητρώου Ακαμψίας με τη Μέθοδο Ισορροπίας. **Σχηματισμός του Ολικού Μητρώου Ακαμψίας με εφαρμογή της Αρχής των Δυνατών Έργων σε Ολόκληρο το Σώμα**: Υπολογισμός των ανοιγμένων μητρώων φορτίσεως και ακαμψίας. **Κριτήρια Σύγκλισης. Επίπεδοι Φορείς. Τρισδιάστατη Εντατική Κατάσταση**: Συμμετρικά σώματα εκ περιστροφής. **Γενικές Οικογένειες Στοιχείων**: Ισοπαραμετρικά στοιχεία. **Λεπτές πλάκες σε κάμψη**: Κριτήρια σύγκλισης στη κάμψη των πλακών, έλεγχος συρραφής στη κάμψη των πλακών. **Προ-επεξεργασία και μετά-επεξεργασία των δεδομένων και άλλες τεχνικές. Διακεκριμενοποίηση μεγάλων κατασκευών με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων**: Αντιμετώπιση απείρων σωμάτων. **Γενίκευση της Μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων**: Μέθοδοι των σταθμικών υπολοίπων, μέθοδος των μεταβολών, μέθοδος Rayleigh – Ritz, εφαρμογές σε προβλήματα πεδίων και σε ρευστομηχανικά προβλήματα.

## 9153 ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ** Ταξινομήσεις υλικών. Ισότροπα και μη ισότροπα υλικά. Κατηγορίες μη ισο-

τρόπων υλικών. Σύνθετα υλικά. Ιστορία και χρήσις αυτών. Ταξινομήσεις συνθέτων υλικών (κοκκώδη, ινώδη, πολύστρωτα). Ο ρόλος της μήτρας και των εγκλεισμάτων στα Σύνθετα Υλικά. Κατηγορίες μήτρας (Πλαστική, μεταλλική κλπ). Κατηγορίες ινών ως προς το υλικό (ύαλος, άνθραξ κλπ.) την διεύθυνσιν και το μήκος (συνεχείς, διακεκομμένες ίνες μίας διευθύνσεως, τυχούσης διευθύνσεως κ.λπ.). Υπενθυμίσεις στοιχείων από τη θεωρία τάσεων–παραμορφώσεων. Εντατική κατάστασις. Παραμόφωσιακή κατάστασις στα διάφορα υλικά. Τανυστής τάσεων και τανυστής παραμορφώσεων. Επιδράσεις των διαφόρων παραμέτρων (μέγεθος κόκκων, σχήμα κόκκων, πρόσφυσις κ.λπ.) στις μηχανικές ιδιότητες των κοκκωδών συνθέτων υλικών. Σχέσεις τάσεων–παραμορφώσεων στις διάφορες κατηγορίες υλικών. Μητρώα ακαμψίας (δυσκαμψίας) και ευκαμψίας. Μετασχηματισμοί μητρώων. Ύπαρξις συμμετρίας. Θεωρητικά μοντέλα βασιζόμενα στην Αντοχή των Υλικών και την Θεωρία ελαστικότητος δια τον προσδιορισμό των ελαστικών σταθερών και της αντοχής. Κριτήρια αστοχίας των Συνθέτων Υλικών (Τάσεων, παραμορφώσεων, ενέργειας Tsai–Hill, Tsai–Wu, Hoffmann). Συγκρίσεις μεταξύ κριτηρίων, επιλογή κριτηρίων. Πολύστρωτα. Κωδικοποίησις και συμβολισμός αυτών. Κλασσική θεωρία πολυστρώτων. Εισαγωγή. Δυνάμεις, ροπές. Μετατοπίσεις, παραμορφώσεις.

## 9157 ΑΡΧΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ)

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Βασικές έννοιες Διδακτικής. Ψυχολογικές θεωρήσεις για τη μάθηση και τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ο ρόλος της αναπαράστασης στα Μαθηματικά. Τα συστήματα σημειωτικής αναπαράστασης και η σημασία τους στη διαδικασία μάθησης. Η φυσική γλώσσα στα Μαθηματικά. Το διδακτικό συμβόλαιο. Η διδακτική μετατόπιση. Η κοινωνικο-πολιτισμική θεώρηση στη μεθοδολογία της έρευνας και η επίδραση του πολιτισμικού πλαισίου πάνω στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών.

## 9158 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ (ΘΕΜΑ)

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Παρακολούθηση σεμιναρίων και παρουσίαση ενός θέματος** σχετικού με τα διδασκόμενα μαθήματα Φυσικής στη κατεύθυνση του Φυσικού Εφαρμογών. Ο κάθε φοιτητής επιλέγει, προετοιμάζει και παρουσιάζει στο ακροατήριο ένα θέμα από ένα ευρύ φάσμα θεμάτων που έχουν δώσει και επιβλέπουν τα μέλη ΔΕΠ του Τομέα Φυσικής. Οι παρουσιάσεις είναι ατομικές και η παρακολούθηση όλων των σεμιναρίων υποχρεωτική. **Στόχος του μαθήματος** είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τη προετοιμασία και παρουσίαση ενός θέματος (αναζήτηση πληροφοριών, σύνθεση, παρουσίαση με χρήση υπολογιστή) και με τη παρακολούθηση διαλέξεων και σεμιναρίων (συμμετοχή στη συζήτηση με ερωτήσεις, διευκρινίσεις, παρεμβάσεις).

## 9159 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Νόμοι διαδοχικών διασπάσεων. Ραδιενεργός ισορροπία. Ραδιενέργεια περιβάλλοντος. Δοσιμετρία. Αρχές συμμετρίας – ομοτιμία, ισοτοπικό σπιν. Δέσμιες καταστάσεις νουκλεονίων – δευτέριο – δυνάμεις ανταλλαγής νουκλεονίων. Πυρηνικά πρότυπα (υγρής σταγόνας, φλοιών, συλλογικό). Παραμόρφωση πυρήνων. Ηλεκτρικά και μαγνητικά πολύπολα. Πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός. Ενεργός διατομή πυρηνικών αντιδράσεων, σκέδαση Rutherford. Εφαρμογές της πυρηνικής φυσικής στη μελέτη υλικών (RBS, ERDA, PIXE κ.λ.π.), στην ιατρική (διάγνωση, θεραπεία), στο περιβάλλον, στην αρχαιομετρία, στη βιομηχανία.

(Το μάθημα περιλαμβάνει υποχρεωτικό εργαστήριο τεσσάρων ασκήσεων για τους φοιτητές της ροής πυρηνικής φυσικής και στοιχειωδών σωματιδίων)

## 9160 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Αλληλεπίδραση φορτισμένων σωματιδίων με την ύλη. Ανιχνευτές μίγματος αερίων, ημιαγωγών, σπινθηριστές και φωτοπολλαπλασιαστές. Αρχή λειτουργίας ανιχνευτών μίγματος αερίων. Ανίχνευση ακτινοβολίας Χ και γ. Ανίχνευση φορτισμένων σωματιδίων. Ανίχνευση νετρονίων. Ανιχνευτικά συστήματα πειραμάτων υψηλών ενεργειών: ανιχνευτές τροχιών, μετρητές ενεργειών των σωματιδίων (θερμιδόμετρα), ανιχνευτές μιονίων, μαγνήτες, ανιχνευτές Cerenkov. Ηλεκτροστατικός επιταχυντής. Μεταφορά δέσμης. Γραμμικοί επιταχυντές. Κύκλοτρον. Σύγχροτρον. Στοιχεία κυκλικού επιταχυντή (μαγνητικό δίπολο, μαγνητικό τετράπολο, ραδιοκυματική κοιλότητα). Επιταχυντές συγκρουομένων δεσμών. Λήψη δεδομένων, συνθήκες σκανδαλισμού και καταγραφής δεδομένων. Αυτόματος έλεγχος πειραματικών συσκευών. Τεχνικές ανάλυσης δεδομένων και μέθοδοι προσομοίωσης. Περιγραφή χαρακτηριστικών πειραμάτων. Παράδειγμα: Ανάλυση γεγονότων από το πείραμα DELPHI. Προσομοίωση και ανάλυση γεγονότων από το πείραμα ATLAS κλπ.

## 9161 ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΛΕΙΖΕΡ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή, Γενικές αρχές, Η ιδέα του laser**: Αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή. Ρυθμοί μετάβασης και συντελεστές Einstein. Μη ακτινοβολητικές αποδιεγέρσεις. Ακτινοβολητικές αποδιεγέρσεις. Ιδιότητες δεσμών laser. Μηχανισμοί διεύρυνσης γραμμής. Κορεσμός. Εκφυλισμένα επίπεδα. Μοριακά συστήματα. **Αντλητικές διεργασίες, Συνθήκες λειτουργίας laser**: Οπτική άντληση. Ηλεκτρική άντληση. Χημική άντληση κ.λπ.. Παθητικά οπτικά αντηχεία. Συνθήκη λειτουργείας laser. Συνθήκη ευστάθειας οπτικού αντηχείου. Ασταθή αντηχεία. Εξισώσεις ρυθμών μετάβασης. Ρυθμοί ταλάντωσης laser. Λειτουργία μονού ρυθμού. Συμπεριφορά laser συνεχούς κύματος. Μεταβατική συμπεριφορά laser. Παλμική συμπεριφορά laser. Μετατροπή Q. Εγκλείδωση ρυθμών. **Τύποι laser: Laser στερεάς κατάστασης, Laser αερίων**: Laser χρωστικών, Χημικά laser. Laser ημιαγωγών, Laser χρωματικών κέντρων. Laser ελεύθερων ηλεκτρονίων, Laser οπτικών ινών. Συνεχή laser (c.w.), Παλμικά laser ms-μs-ns. Μετασχηματισμός δεσμών laser, Κυκλώματα οδήγησης. **Διάδοση Gaussian δέσμης, Ενίσχυση laser**: Γέννηση δεύτερης αρμονικής, Παραμετρική ταλάντωση, Παλμικά laser ps - fs. Κυκλώματα οδήγησης laser, Προιονισμός. Τεχνολογία υψηλών τάσεων, Γραμμές μεταφοράς Blumlein. **Εφαρμογές των laser:** Εφαρμογές των laser σε φυσική και χημεία. Εισαγωγή στις εφαρμογές των laser σε βιολογία, βιοοπτική και ιατρική. Εφαρμογές σε βιοφωτονική, Επεξεργασία υλικών. Εισαγωγή στις εφαρμογές των laser σε οπτικές επικοινωνίες, Μέτρηση και εξέταση, Εμπορικές εφαρμογές των laser. Εφαρμογές σε θερμοπυρηνική σύντηξη, Ενεργειακό πρόβλημα. Εφαρμογές σε επεξεργασία και καταγραφή πληροφοριών, Τηλεμετρία, Γεωδαισία, Ατμοσφαιρική οπτική. Εισαγωγή στις εφαρμογές των laser σε περιβάλλον και ανίχνευση ρυπαντών, Lidars, Ατμοσφαιρική οπτική. Εφαρμογές των laser σε θέματα πολιτιστικής κληρονομιάς. Φαινόμενα πίεσης ακτινοβολίας, Οπτική παγίδευση, Μικροδέσμες, laser, Νανοδέσμες laser. **Ασφάλεια laser:** Ασφάλεια laser, Όρια έκθεσης σε ακτινοβολία laser, Δοσιμετρία laser.

## 9162 ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΚΑΙ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή. Ταξινόμηση, Κατάταξη Πολυμερών. Μοριακό Βάρος Πολυμερών, Ασκήσεις. Συνοπτική παρουσίαση τεχνικών πολυμερισμού. Διαμορφώσεις μακρομορίων, Εισαγωγή στην κρυσταλλικότητα. Κινητική και Θερμοδυναμική της κρυσταλλικότητας, Μεταπτώσεις πολυμερών, Εξίσωση WLF, Μέθοδος DSC. Υπενθύμηση Ελαστικότητας (συνοπτικά), Εισαγωγή στα ελαστομερή. Στατιστική μοριακή θεωρία ελαστομερών. Ιξωδοελαστικότητα, ασκήσεις, δυναμική μηχανική ανάλυση. Μηχανική αστοχία πολυμερών. Εισαγωγή στη Ρεολογία Πολυμερών, ασκήσεις. Ηλεκτρικές ιδιότητες πολυμερών – αγώγιμα πολυμερή. Γενικά Περί συνθέτων υλικών. Κλασσικά μοντέλα ενίσχυσης. Εισαγωγή στα νανοσύνθετα υλικά Ιδιότητες νανοσυνθέτων υλικών (μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές, μαγνητικές, οπτικές).

## 9163 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Από την εξίσωση Schrödinger στην εξίσωση Klein-Gordon. Πυκνότητα και ρεύμα πιθανότητας. Αρνητικές ενέργειες. Αντισωματίδια. Η εξίσωση Klein-Gordon με δυναμικό Coulomb. Ηλεκτροδυναμική σωματιδίων με σπιν=0. Διαγράμματα Feynman. Σκέδαση, ενεργός διατομή, αναλλοίωτο πλάτος, σταθερές Mandelstam. Η εξίσωση Dirac. Πίνακες γ. Πυκνότητα και ρεύμα πιθανότητας. Η κυματοσυνάρτηση του αντισωματιδίου. Αναλλοίωτες ποσότητες. Ηλεκτροδυναμική σωματιδίων με σπιν=1/2. Διαγράμματα Feynman. Σκέδαση και υπολογισμός αναλλοίωτου πλάτους. Εισαγωγή στην δεύτερη κβάντωση.

## 9165 ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Ορισμός Βιοφυσικής, η σχέση της με άλλες επιστήμες. Κλάδοι της Βιοφυσικής (π.χ. Μοριακή Βιοφυσική, Κυτταρική Βιοφυσική, Βιοφυσική των πολύπλοκων συστημάτων). **Δυνάμεις - αλληλεπιδράσεις μεταξύ μορίων. Το νερό και ο ρόλος του στη δομή της έμβιας ύλης. Βιοπολυμερή: δομή, λειτουργία και φυσικές ιδιότητες.** Δομή, λειτουργία και φυσικές ιδιότητες των πρωτεϊνών. Δομή, λειτουργία και φυσικές ιδιότητες των νουκλεϊνικών οξέων. **Φυσικές μέθοδοι μελέτης μακρομορίων και κυττάρων:** Φυγοκέντρηση, ηλεκτροφόρηση, περίθλαση ακτίνων Χ. Φασματοσκοπικές τεχνικές και τεχνικές σκέδασης.

**Μεμβράνες. δομή και λειτουργία των βιολογικών μεμβρανών:** Φαινόμενα μεταφοράς στις βιολογικές μεμβράνες. Διάχυση, νόμοι του Fick, παθητική και ενεργός μεταφορά. Ώσμωση, ιοντικά κανάλια, ισορροπία Donnan, αντλία $Na^{+}/K^{+}$. Δημιουργία και διάδοση του νευρικού παλμού. **Βιοηλεκτρικά δυναμικά ζωτικών οργάνων και τεχνικές καταγραφής τους. Μηχανικά φαινόμενα και συστολή των μυών. Βιοφυσική των αισθητηρίων συστημάτων:** Βιοφυσική της όρασης. Βιοφυσική της ακοής. Βιοφυσική της όσφρησης. **Επίδραση φυσικών παραγόντων στην έμβια ύλη:** Επίδραση ηλεκτρικού ρεύματος, υπεριώδους ακτινοβολίας, μικροκυματικών ακτινοβολιών, θερμότητας και πίεσης. **Θερμοδυναμική των βιοσυστημάτων, Βιοενεργητική.**

## 9166 ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Φυσική Ημιαγωγών και Φαινόμενα Μεταφοράς. Επίπεδη Τεχνολογία Μικρ/κτρονικών διατάξεων. **Διπολικές Διατάξεις:** Επαφές p-n, Περιοχή φορτίου χώρου, Χαρακτηριστική ιδανικής διόδου, Ρεύματα επανασύνδεσης, μεταβατικά φαινόμενα, ηλια-

κές κυψέλες. Ισχυρά ηλεκτρικά πεδία και φαινόμενα κατάρρευσης. Διπολικά transistor: αρχή λειτουργίας, χαρακτηριστικές ρεύματος-τάσης στατικής λειτουργίας, μεταβατικά φαινόμενα, ισοδύναμα κυκλώματα. Ωμικές και ανορθωτικές επαφές στους ημιαγωγούς. Φαινόμενο σήραγγας. Επαφές μέταλλο-ημιαγωγός (Schottky). Χαρακτηριστικές ρεύματος τάσης. **Διατάξεις MOS (μέταλλο-οξείδιο-ημιαγωγός). Χωρητικότητα MOS:** κύρτωση ενεργειακών ζωνών, επιφανειακές καταστάσεις, χωρητικότητα και αγωγιμότητα σαν συνάρτηση της τάσης πόλωσης και της συχνότητας. Τεχνικές χαρακτηρισμού επιφανειακών καταστάσεων. Transistor MOS: Στατική και δυναμική απόκριση, προσομοίωση, επιφανειακή ευκινησία φορέων. **Φαινόμενα υψηλού πεδίου και μικρών διαστάσεων, Θεωρία σμίκρυνσης:** Είδη διατάξεων [JFET, MESFET, C-MOS κ.λπ.]. Θεωρία σμίκρυνσης. Είδη διατάξεων. JFET – MESFET – C-MOS. **Συστήματα μικρών διαστάσεων:** Κβαντικά πηγάδια. Κβαντικά νήματα και σημεία. Εισαγωγή στις νανο-ηλεκτρονικές διατάξεις.

## 9167 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή στα σήματα, ειδικές περιπτώσεις σημάτων, Συνεχές και Διακριτό σήμα, Εισαγωγή στα συστήματα, Μετασχηματισμός Fourier & Laplace για συνεχή και διακριτά σήματα, Σειρές Fourier, Εφαρμογές μετασχηματισμών Fourier & Laplace, Μετασχηματισμός Z, Εξισώσεις διαφορών, Επίλυση εξισώσεων διαφορών, Διακριτός μετασχηματισμός Fourier (DFT), FIR & IIR ψηφιακά φίλτρα, Σχεδίαση ψηφιακών φίλτρων, Εφαρμογές της ψηφιακής ανάλυσης σήματος.

## 9168 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9152, «Υπολογιστική Μηχανική ΙΙ» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9170 ΙΣΤΟΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ 19$^{ΟΥ}$-20$^{ΟΥ}$ ΑΙΩΝΑ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα αποτελεί μια επισκόπηση των σημαντικότερων επεισοδίων στην ιστορία της φυσικής του 19$^{ου}$ και του πρώτου τρίτου του 20$^{ου}$ αιώνα. Στόχος δεν είναι μια εξαντλητική ιστορική αναδρομή αλλά η ανάδειξη και εννοιολογική ανάλυση των συχνά δραματικών εξελίξεων στη φυσική αυτής της περιόδου. Παράλληλα επιδιώκεται η συσχέτιση των εξελίξεων αυτών με αλλαγές στο θεσμικό και κοινωνικό πλαίσιο άσκησης της επιστήμης. Έμφαση δίνεται στην κατανόηση της υπονόμευσης της μηχανιστικής εικόνας της φύσης κατά τον 19$^{ο}$ αιώνα με τη συγκρότηση της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας καθώς και στη μελέτη της εξέλιξης της κβαντικής μηχανικής κατά τις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα. Μέρος του περιεχομένου του μαθήματος αποτελεί η σκιαγράφηση της εξέλιξης των επιστημονικών θεσμών: από τα εξαρτημένα από την κρατική εξουσία γαλλικά ιδρύματα, στα ουμανιστικά γερμανικά πανεπιστήμια των αρχών του 19$^{ου}$ αιώνα, μέχρι τους θεσμούς που φιλοξένησαν την κατασκευή της ατομικής βόμβας.

## 9171 ΑΡΧΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ)

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα της Διδακτικής Φυσικής απαρτίζεται από τις παρακάτω βασικές θεματικές ενότητες: 1. Ο επιστημονικός γραμματισμός. 2. Οι θεωρίες μάθησης στο πεδίο της Φυσικής. 3.

Οι ιδέες των μαθητών για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. 4. Τα μοντέλα διδασκαλίας στο μάθημα της φυσικής. 5. Η μάθηση μέσω μικρών ερευνών - Οι επιστημονικές διαδικασίες. 6. Τα Διδακτικά εργαλεία. 7. Οι άτυπες πηγές μάθησης στις φυσικές επιστήμες και η αλληλεπίδρασή τους με την τυπική εκπαίδευση. 8. Τα σχέδια μαθήματος για έννοιες της φυσικής.

## 9172 ΑΡΧΕΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Σκοπός του μαθήματος είναι η θεωρητική κατάρτιση των φοιτητών σε βασικές αρχές της Παιδαγωγικής και της Γενικής Διδακτικής. Στα πλαίσια του μαθήματος διδάσκονται οι θεωρίες μάθησης και με βάση αυτές αναπτύσσονται τα αντίστοιχα διδακτικά μοντέλα. Δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης, όπως για παράδειγμα, στη θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης. Στην ανάπτυξη αυτών των διδακτικών μοντέλων επιχειρείται και μια συγκριτική θεώρηση μεταξύ τους με βάση κύρια χαρακτηριστικά τους, όπως τη φύση της γνώσης κ. ά. Οι βασικοί άξονες του μαθήματος είναι οι εξής: α) Θεωρίες μάθησης (συνειρμική- κλασσική θεωρία μάθησης, συνειρμική- συντελεστική θεωρία μάθησης, κοινωνικό-γνωστική θεωρία μάθησης, λογικό-μαθηματική θεωρία μάθησης του Piaget, ανακαλυπτική θεωρία μάθησης του Bruner, νοηματική προσληπτική μάθηση του Ausubel, θεωρία μάθησης του Vygotsky), β) Διδακτικά μοντέλα (Συμπεριφορισμού, κοινωνικού συμπεριφορισμού, γνωστικισμού/ δομισμού, εποικοδομισμού), γ) Αναλυτικά Προγράμματα. Καινοτομίες στην Εκπαίδευση, δ) Χρήση ΤΠΕ και Σύγχρονη Διδακτική, ε) Εφαρμοσμένη Παιδαγωγική. Εργαστηριακές εφαρμογές και εφαρμογές πεδίου. Επιπλέον οι φοιτητές για την αξιοποίηση των αρχών της Παιδαγωγικής και της Γενικής Διδακτικής μπορούν να αναλάβουν τη συγγραφή προαιρετικής εργασίας που αφορά ένα εκπαιδευτικό θέμα που εντάσσεται στα ενδιαφέροντά τους.

## 9173 ΘΕΩΡΙΑ ΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή, το πρόβλημα του μέτρου. Μέτρο Lebesgue:** Εξωτερικό μέτρο Lebesgue, μετρήσιμα σύνολα, η δομή των μετρήσιμων συνόλων, μη μετρήσιμα σύνολα. Μετρήσιμες συναρτήσεις, ακολουθίες μετρήσιμων συναρτήσεων, θεωρήματα Egorov και Lusin. Προσέγγιση μετρήσιμων συναρτήσεων. **Το ολοκλήρωμα Lebesgue:** Απλές συναρτήσεις, το ολοκλήρωμα μη αρνητικής μετρήσιμης συνάρτησης, βασικές ιδιότητες του ολοκληρώματος. Θεώρημα μονότονης σύγκλισης του Lebesgue, λήμμα του Fatou. Το γενικό ολοκλήρωμα του Lebesgue. Θεώρημα κυριαρχημένης σύγκλισης του Lebesgue, θεώρημα Beppo Levi. Σύγκριση των ολοκληρωμάτων Riemann και Lebesgue, προσέγγιση ολοκληρώσιμων συναρτήσεων. Σύγκλιση ως προς το μέτρο ακολουθίας μετρήσιμων συναρτήσεων.

**Εφαρμογές στην Ανάλυση Fourier**: Λήμμα των Riemann-Lebesgue, μία αναγκαία συνθήκη για τη σύγκλιση τριγωνομετρικής σειράς(θεώρημα Cantor- Lebesgue) και μία ικανή συνθήκη για την απόλυτη σύγκλιση τριγωνομετρικής σειράς (θεώρημα Lusin- Denjoy). **Χώροι** $L_P[a,b]$**:** Οι ανισότητες των Young, Hölder και Minkowski, πληρότητα των χώρων $L_P[a,b]$, $1 \leq p \geq +\infty$ Φραγμένα γραμμικά συναρτησοειδή στους $L_P[a,b]$, οι συζυγείς χώροι των $L_P[a,b]$, $1 \leq p < +\infty$ και ο συζυγής χώρος του $C[a,b]$ (χώρος των συνεχών συναρτήσεων στο $[a,b]$).

## 9174 ΑΡΧΕΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή του μαθήματος, ανατρέξτε στο μάθημα «Αρχές Παιδαγωγικής» με

κωδικό 9171, Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών.

## 9175 ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Μη γραμμικοί τελεστές. Συμπαγείς τελεστές και εφαρμογές στην ύπαρξη λύσεων ολοκληρωτικών εξισώσεων. Μονότονοι τελεστές. Βασικές ιδιότητες. Τελεστές Nemitsky. Θεωρήματα σταθερού σημείου Brower και Shaudar. Εφαρμογές. Η μεταβολική αρχή Ekeland. Διαφορισιμότητα σε χώρους Banach. Gateaux και Frechet παράγωγος. Θεωρία κρίσιμων σημείων. Εφαρμογές.

## 9176 ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

6ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Υπόθεση του συνεχούς. Ανάπτυξη βασικών αρχών της ρευστομηχανικής: κινηματική ροών, δυνάμεις και παραμόρφωση των ρευστών, βασικές εξισώσεις (διατήρηση μάζας, ορμής, ενέργειας) σε ολοκληρωτική και διαφορική μορφή, καταστατικοί νόμοι, λύσεις των εξισώσεων Navier-Stokes. Διαστατική ανάλυση και ομοιότητα. Ατριβη ροή: κυκλοφορία, δυναμική δινών, δυναμική ροή. Ιξώδεις ροές: σημασία αριθμού Reynolds, απόρρευμα, οριακά πεδία, αποκόλληση οριακού στρώματος. Τυρβώδεις ροές.

## 9177 ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Βασικές έννοιες αξιοπιστίας**. Αποκοπή δεδομένων. Συνάρτηση αξιοπιστίας ή επιβίωσης, συνάρτηση διακινδύνευσης. **Κατανομές διάρκειας ζωής:** Γάμμα, Weibull, Gumbel, Λογαριθμο-λογιστική κ.ά. **Μη παραμετρική εκτίμηση:** Εκτιμήτρια Kaplan-Meier, εκτιμήτρια Nelson-Aalen. Έλεγχος log-rank. Γραφικοί έλεγχοι. **Προσαρμογή μοντέλων** με τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας. Έλεγχοι καλής προσαρμογής. **Μοντέλα παλινδρόμησης για δεδομένα διάρκειας ζωής:** μοντέλα αναλογικής διακινδύνευσης, μοντέλα επιταχυνόμενης διακοπής και το ημι-παραμετρικό μοντέλο του Cox. **Ανάπτυξη μοντέλου και διαγνωστικές μέθοδοι**, υπόλοιπα Cox-Snell, υπόλοιπα Schoenfeld. **Αξιοπιστία συστημάτων**. **Επιδιορθώσιμα συστήματα**. Εφαρμογές με Η/Υ.

## 9178 ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Διαιρετότητα, Κινέζικο θεώρημα υπολοίπων, modular εκθετοποίηση, primitive roots. Συναρτήσεις Carmichael, Συνάρτηση φ του Euler. Σύμβολα Legendre και Jacobi. Υπολογισμοί τετραγωνικών ριζών, θεώρημα των πρώτων αριθμών. Το Primality test και παραγοντοποίηση. Κόσκινο του Ερατοσθένη. Τα τεστ Lucas, Pratt, Lucas-Lehmer, εκτεταμένη υπόθεση Rieman, Τεστ Solovay-Strassen, τεστ του Muller, πιθανοτικά τεστ, το τεστ του Rabin. Public Key-cryptosystems. Διωνυμικά υπόλοιπα στην κρυπτογραφία. Το πρόβλημα του διακριτού λογαρίθμου. Σύστημα RSA. Σύστημα Rabin.

## 9181 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΙΣ ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

8ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγικό Παράδειγμα:** Το πρόβλημα Dirichlet. Ασθενής μορφή. Αριθμητική επίλυση με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. **Προβλήματα Συνοριακών Τιμών και Μέθοδος Galerkin:** Γενική ασθενής μορφή. Θεώρημα Lax-Milgram. Μέθοδος Galerkin. Εκτίμηση σφάλματος. Μεταβολική μορφή. Μέθοδος Rayleigh-Ritz-Galerkin. Γενικευμένες παράγωγοι και χώροι Sobolev. Τύποι Green. Ελλειπτικά προβλήματα συνοριακών τιμών. Ύπαρξη

και μοναδικότητα. Μικτές συνοριακές συνθήκες. Εφαρμογές. **Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για Ελλειπτικά Προβλήματα Συνοριακών Τιμών:** Μονοδιάστατα πεπερασμένα στοιχεία. Τμηματικά πολυωνυμικές συναρτήσεις. Κυβικές συναρτήσεις Hermite και splines. Διδιάστατα και τρισδιάστατα πεπερασμένα στοιχεία. Κατά στοιχεία πολυωνυμικές συναρτήσεις. Συναρτήσεις τανυστικά γινόμενα. Εκτιμήσεις σφάλματος. Εφαρμογές: Ροή ρευστού, Ροή ρευστού, Ροή θερμότητας, Διάφορα ηλεκτρολογικά δυναμικά, Φορτισμένη δοκός, Φορτισμένη πλάκα. **Μέθοδοι Πεπερασμένων Στοιχείων για Εξελικτικά Προβλήματα Συνοριακών Τιμών:** Παραβολικά και υπερβολικά προβλήματα. Μέθοδοι Euler και Crank-Nicholson. Ευστάθεια. Εκτιμήσεις σφάλματος. Εφαρμογές: Εξίσωση διάχυσης θερμότητας, Κυματική εξίσωση, Παλλόμενη δοκός και παλλόμενη πλάκα. **Μέθοδοι Πεπερασμένων Διαφορών:** Προβλήματα Sturm-Liouville και Dirichlet. Εξίσωση θερμότητας. Κυματική εξίσωση. Συμβατότητα, ευστάθεια και σύγκλιση.

## 9183 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Στοχαστικές Ανελίξεις συνεχούς χρόνου. Διυλίσεις. Χρόνοι διακοπής. Βασικές ιδιότητες των Martingales συνεχούς χρόνου. Ανελίξεις Markov. Ορισμός και βασικές ιδιότητες της κίνησης Brown. Στοχαστικό ολοκλήρωμα Ito. Ανελίξεις Ito και ανελίξεις διάχυσης. Η τετραγωνική κύμανση της κίνησης Brown και ο τύπος του Ito. Θεώρημα Girsanov. Στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις. Θεώρημα Feynman-Kac. Παραδείγματα και εφαρμογές. Μοντέλα αγοράς σε συνεχή χρόνο. Το μοντέλο Black-Scholes. Αποτίμηση προϊόντων προαίρεσης (options). Ευρωπαϊκά προϊόντα προαίρεσης. Ειδικά θέματα.

## 9186 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Βασικές σχέσεις και καταστατικές εξισώσεις της γραμμικής θεωρίας θερμοελαστικότητας. Βασικές σχέσεις και καταστατικές εξισώσεις της γραμμικής θεωρίας ηλεκτροελαστικότητας. Στοιχεία της κρυσταλλογραφίας και κρυσταλλοφυσικής. Αλληλοεπίδραση φυσικών πεδίων σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Κύματα σε πιεζοηλεκτρικά μέσα. Μηχανική θραύσεως πιεζοηλεκτρικών υλικών. Βασικές σχέσεις και καταστατικές εξισώσεις της μαγνητοθερμοελαστικότητας.

## 9187 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Στοιχεία διαφορικής γεωμετρίας τρισδιάστατων επιφανειών**: Πλαγιογώνια και ορθογώνια συστήματα αναφοράς, εφαρμογές. **Γενική καμπτική θεωρία λείων παχέων κελυφών**: Εφαρμογές. **Γενική καμπτική θεωρία λείων λεπτοτείχων κελυφών**: Εφαρμογές. **Καμπτική θεωρία κελυφών**: Εφαρμογές. **Μεθοδολογία αποσύζευξης μερικών γραμμικών συστημάτων ανωτέρας τάξης. Μεμβρανική ανάλυση κελυφών**: Εφαρμογές. **Ανάλυση κυλινδρικών κελυφών καταπονούμενων με καμπτικη και μεμβρανική ένταση. Ανάλυση κελυφών εκ περιστροφής καταπονούμενων με καμπτικη και μεμβρανική ένταση**: Εφαρμογές.

## 9188 ΕΙΔΙΚΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή στη Μηχανική των Θραύσεων. Κόπωση των μεταλλικών υλικών. Νόμοι υπολογισμού επέκτασης ρωγμών. Κόπωση συνθέτων υλικών. Χρήση προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων για προβλήματα ρωγμών. Βασικές αρχές της φιλοσοφίας Damage Tolerance. Ανάλυση μηχανισμού επέκτασης ρωγμών βάσει της φιλοσοφίας Damage Tolerance. Μεθοδολογία πρόβλεψης εναπομένουσας ζωής κατασκευής. Παράδειγμα υπολογισμού κατασκευής με τη φιλοσοφία damage Tolerance. Προγράμματα υπολογισμού επέκτασης ρωγμών (AFGROW–NASGRO – RAPID). Έξυπνα Υλικά και Κατασκευές. Εισαγωγή στην Παρακολούθηση της Δομικής Ακεραιότητας Κατασκευών (Structural Health Monitoring)

**Εργαστήριο:**
- Επίδειξη πειράματος κόπωσης σε μηχανή δοκιμών INSTRON.
- Αριθμητικές εφαρμογές με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων.

## 9193 ΔΙΚΑΙΟ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Επιχειρείται μια γενική θεώρηση του εθνικού δικαίου, επεξήγονται οι βασικές νομικές έννοιες και οι κυριότερες νομικές σχέσεις οι οποίες δημιουργούνται και περιλαμβάνονται στους ακόλουθους κλάδους του δικαίου: *Δημόσιο Δίκαιο*, (Συνταγματικό Δίκαιο, Διοικητικό Δίκαιο), *Ιδιωτικό Δίκαιο*, *Αστικό Δίκαιο* (Γενικές Αρχές, Ενοχικό Δίκαιο, με έμφαση στο δίκαιο των συμβάσεων), Εμπράγματο Δίκαιο) *Εμπορικό Δίκαιο* (Δίκαιο των Εμπορικών πράξεων, Δίκαιο των Εμπορικών Εταιρειών), *Εργατικό Δίκαιο*, με έμφαση στην υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και τα εργατικά ατυχήματα Στη συνέχεια ακολουθεί συνοπτική ανάλυση των γενικών αρχών του Ευρωπαϊκού Δικαίου, Πυλώνες της ΕΕ, Θεσμοί, Όργανα , Πράξεις των οργάνων, Οικονομικές ελευθερίες. Ειδικότερα θέματα: *Δίκαιο του Περιβάλλοντος*, (Εθνική και Κοινοτική Νομοθεσία) *Δίκαιο του Ανταγωνισμού, Δίκαιο της Πληροφορικής* (Προστασία προσωπικών δεδομένων, πνευματικής ιδιοκτησίας, λογισμικού, βάσεων δεδομένων). Τις παραδόσεις του μαθήματος ακολουθούν πρακτικές ασκήσεις, δηλαδή λύσεις πρακτικών νομικών ζητημάτων, αποφάσεις δικαστηρίων, οι δε εξετάσεις διεξάγονται με το σύστημα Multiple choice και την επίλυση πρακτικών θεμάτων.

## 9194 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή. Τα στοιχεία του Ευκλείδη**. Ιστορία, η δομή. Τα πρώτα τέσσερα βιβλία και η μη Ευκλείδειο Γεωμετρία. (Οι Άραβες, Gauss, Bolyai, Lobachevskii, θεωρία σχετικότητας του Αϊνστάιν). **Η θεωρία των αναλογιών του Ευδόξου και οι θεωρίες των Πραγματικών Αριθμών κατά τον 19$^{ο}$ αιώνα. Οι τετραγωνισμοί.** Η μέθοδος εξάντλησης του Ευδόξου. Ο τετραγωνισμός του κύκλου. Η φύση του αριθμού *π*. Οι αποδείξεις της υπερβατικότητας του π. Οι θεωρίες των υπερβατικών αριθμών. **Οι απειροστικοί μέθοδοι ολοκλήρωσης και διαφόρισης στον Αρχιμήδη.** Η ιστορία αυτών των μεθόδων στον Μεσαίωνα και στην Αναγέννηση. **Η ανακάλυψη του Λογισμού από τον Νεύτωνα και τον Leibnitz. Η μεταρρύθμιση της Ανάλυσης. Bolzano-Cauchy-**Weierstrass**.** Το πρόβλημα της θεμελίωσης των Μαθηματικών: Τα παράδοξα του Ζήνωνος, Ο B. Bolzano, Σειρές Fourier, Ο **Georg Cantor. Προβλήματα και Παράδοξα της Θεωρίας Σύνολων . Αξιωματική θεμελίωση της Θεωρίας σύνολων. Απολλώνιος – Κωνικές τομές – Kepler – Newton.** Απολλώνιος και Αναλυτική Γεωμετρία. Fermat – Descartes. **Διόφαντος και Διοφαντικές εξισώσεις.** Ο

Pierre de Fermat. Το μικρό θεώρημα του Fermat και η κρυπτογραφία. **Ο Τίμαιος και το πρώτο πρόγραμμα μαθηματικής φυσικής.** Τα Στοιχεία του Ευκλείδη και η μαθηματική εισαγωγή σε μια τέτοια φυσική. Γαλιλαίος - Newton. Ο W. Heisenberg.

## 9195 ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΙΙ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Υπενθύμιση της εξίσωσης Schroedinger**. Πυκνότητα και ρεύμα πιθανότητας. **Μετασχηματισμοί Lorentz και σχετικιστικός φορμαλισμός. Εξίσωση Klein-Gordon**. Πυκνότητα και ρεύμα πιθανότητας. Αρνητικές ενέργειες και αρνητική πυκνότητα πιθανότητας. Κβαντική ηλεκτροδυναμική σωματιδίων χωρίς σπιν. Σκέδαση «ηλεκτρονίου»-«μιονίου». Ενεργός διατομή και αναλλοίωτο πλάτος. Ρυθμός διάσπασης.**Εξίσωση Dirac**. γ-πίνακες, σπίνορες, πυκνότητα πιθανότητας. Λύσεις της εξίσωσης Dirac, σωματίδια με σπιν=1/2, αντισωματίδια, ελικότητα, άμαζα φερμιόνια. Μετασχηματισμοί του σπίνορα Dirac. Διγραμμικές ποσότητες. **Ο φορμαλισμός Lagrange-Hamilton**. Εξισώσεις Euler-Lagrange. Κλασική μηχανική πεδίων. Θεώρημα Noether. **Αναλλοιότητα της Λαγκρανζιανής κάτω από εσωτερικούς μετασχηματισμούς**. Αναλλοιότητα σε μη Αβελιανές ολικές συμμετρίες. Μη Αβελιανές τοπικές συμμετρίες. Κβαντική Χρωμοδυναμική QCD. **Αυθόρμητη παραβίαση συμμετρίας**. Αυθόρμητη παραβίαση συμμετρίας σε θεωρίες βαθμίδας. Αβελιανή και μη Αβελιανή περίπτωση. **Το Καθιερωμένο Πρότυπο**. Το σωματίδιο higgs. Οι μάζες των σωματιδίων-φορέων. Οι μάζες των φερμιονίων. Ανάμιξη γενιών. Πίνακας CKM. Μάζες των νετρίνων. Η φυσική του σωματιδίου higgs.

## 9197 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Πυρηνικές αντιδράσεις με νετρόνια.** Πυρηνική σχάση. Σκέδαση, διάχυση, απορρόφηση, θερμοποίηση νετρονίων. Υπολογισμοί κρισιμότητας γυμνών ομογενών συστημάτων θερμικών νετρονίων**. Πυρηνικοί αντιδραστήρες ισχύος.** Συγκρότηση πυρηνοηλεκτρικών σταθμών. Πυρηνικό καύσιμο. Απαγωγή θερμότητας από τον πυρήνα πυρηνικών αντιδραστήρων ισχύος σε μόνιμη κατάσταση., Θερμοδυναμικοί κύκλοι και παραγωγή ενέργειας. **Ασφάλεια πυρηνικών εγκαταστάσεων και πυρηνικά ατυχήματα.** Διασπορά προϊόντων σχάσεως στην ατμόσφαιρα. Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας και Ραδιοπεριβαλλοντική. **Βιομηχανικές εφαρμογές πυρηνικής τεχνολογίας.**

*Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση*

## 9198 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΕΙΖΕΡ ΣΤΗΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Βασικές έννοιες για την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας laser – έμβιας ύλης:** Στοιχεία από τη φυσική και τεχνολογία των ιατρικών laser . Διάδοση της δέσμης laser, κυματοδήγηση, ποιότητα δέσμης. Βιοφυσικοί μηχανισμοί δράσης των laser στους ιστούς. **Θεραπευτικές εφαρμογές των laser:** Χειρουργικές επεμβάσεις με laser. Φωτοδυναμική θεραπεία, εφαρμογές στη Δερματολογία. Εφαρμογές των laser στην Οφθαλμολογία. **Διαγνωστικές εφαρμογές των laser:** Φασματοσκοπία του laser επαγόμενου φθορισμού

Οπτική τομογραφία (βασικές αρχές, διατάξεις, εφαρμογές). **Εφαρμογές των laser στη βιοϊατρική έρευνα και ανάλυση:** Οπτική παγίδευση (βασικές αρχές, διατάξεις, εφαρμογές). Ταχυμετρία laser Doppler, κυτταρομετρία ροής, Μικροσκοπία ατομικής δύναμης, συντονισμός πλασμονίων επιφανείας. **Θέματα ασφάλειας κατά τις ιατρικές και βιομηχα-**

**νικές εφαρμογές των laser:** Κίνδυνοι σε χώρους λειτουργίας διατάξεων laser. Ταξινόμηση διατάξεων laser. Κίνδυνοι στο δέρμα, κίνδυνοι στα μάτια. Όρια έκθεσης, υπολογισμοί, πρότυπα ασφαλείας. **Δομή και σύσταση της γήινης ατμόσφαιρας:** Σύσταση και δομή της γήινης ατμόσφαιρας. Τροπόσφαιρα-Στρατόσφαιρα-Ατμ. Οριακό Στρώμα. Αιωρούμενα σωματίδια-Σκέδαση & απορρόφηση ακτνοβολίας. Ατμοσφαιρικό όζον. **Βασικές αρχές διάδοσης ακτινοβολίας στην ατμοσφαιρα:** Σκέδαση Mie. Σκέδαση Rayleigh. Μοριακή απορρόφηση-Γραμμές απορρόφησης μοριακών ρύπων. Σκέδαση Raman–Φθορισμός στην ατμόσφαιρα**. Εφαρμογές των laser στην ατμόσφαιρα:** Η τεχνική lidar- Αρχή λειτουργίας & πλεονεκτήματα. Η εξίσωση lidar-γεωμετρία διατάξεων lidar. Τεχνικές καταγραφής σημάτων lidar– Χωρική διακριτική ικανότητα συστημάτων lidar–Επίλυση εξίσωσης lidar. Η τεχνική DIAL–Ανίχνευση μοριακών/ατομικών, σωματιδιακών ρυπαντών. Η τεχνική LIF, Raman lidar, σκέδαση συντονισμού. **Διάδοση υπέρστενων παλμών laser στην ατμόσφαιρα:** Φυσικά φαινόμενα νηματοποίησης. Αναλυτική περιγραφή νηματοποίησης. Fs lidars. **Άλλες εφαρμογές των συστημάτων lidar:** Ψηφιακές και Υδρογραφικές εφαρμογές των συστημάτων lidar.

## 9199 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Ορισμός Ιατρικής Φυσικής, η σχέση της με άλλες επιστήμες. Τομείς της Ιατρικής Φυσικής που δεν καλύπτονται στο μάθημα (π.χ. Ακτινοφυσική, Εμβιομηχανική, Φυσική της Ιατρικής Απεικόνισης).
Ο ρόλος του Φυσικού Ιατρικής. **Μύες και δυνάμεις:** Δυνάμεις τριβής. Δυνάμεις, μύες και αρθρώσεις. Δυνάμεις κατά τη σύγκρουση. **Μηχανική της βάδισης και των αρθρώσεων – Φυσική του σκελετού:** Σύσταση οστών. Πιεζοηλεκτρικά φαινόμενα στα οστά . Αντοχή οστών. **Ρευστομηχανική του ανθρώπινου σώματος (πίεση στο σώμα, ώσμωση και νεφροί, Φυσική της αναπνοής):** Μέτρηση πίεσης στο σώμα. Ενδοκρανιακή, ενδοφθάλμια πίεση, πίεση στον σκελετό κ.λπ. Πίεση κατά την κατάδυση, πίεση σε μεγάλα ύψη. Ώσμωση, νεφροί, τεχνητός νεφρός. Φυσική των πνευμόνων και της αναπνοής. **Φυσική του καρδιαγγειακού συστήματος:** Η καρδιά ως αντλία-Το έργο της καρδιάς. Πίεση του αίματος και μέτρηση της. Αρχή του Bernoulli και καρδιαγγειακό σύστημα. Στρωτή και τυρβώδης ροή του αίματος. **Διάδοση μηχανικών κυμάτων στο σώμα (π.χ. εξωσωματική λιθοτριψία). Ηλεκτρικά σήματα από το ανθρώπινο σώμα:** Ηλεκτρικά δυναμικά (ΗΚΓ, ΗΕΓ, ΗΜΓ, ΗΑΓ). **Φυσική της ομιλίας και της ακοής:** Φυσικές ιδιότητες των ήχων, στηθοσκόπιο, παραγωγή ήχων από το σώμα. Φυσική του ωτός, εξέταση ακοής. Αίσθηση ισορροπίας. **Φυσική της όρασης – Βιοοπτική:** Η διαθλαστική συσκευή του οφθαλμού. Διαθλαστικές ανωμαλίες και διόρθωση τους. Όργανα εξέτασης στην Οφθαλμολογία. **10. Στοιχεία Βιονικής. Βιομιμητική, τεχνητά μέλη, βιοαισθητήρες:** Ορισμοί, κοχλιακό εμφύτευμα, βιονικό μάτι, τεχνητοί μύες, βιοαισθητήρες.

## 9200 ΝΕΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή. Κεραμικά:** Φυσικοχημικές ιδιότητες και μέθοδοι παρασκευής κεραμικών. Μονωτικά, Ημιαγώγιμα και Υπεραγώγιμα κεραμικά, Κεραμικά ιοντικής αγωγιμότητας. Άμορφα κεραμικά, Ύαλοι. Νανοκεραμικά και πορώδη κεραμικά, Προηγμένα κεραμικά. **Διηλεκτρικά:** Ηλεκτρομονωτικά υλικά, Διηλεκτρικά υλικά πυκνωτών. Διηλεκτρικά υλικά μικροηλεκτρονικής. Ενεργά διηλεκτρικά – Σιδηροηλεκτρικά, Πιεζοηλεκτρικά και Πυροηλεκτρικά διηλεκτρικά, Ηλεκτρίτες. **Φωτοβολταϊκά υλικά.**

**Ηλεκτρολύτες στερεάς κατάστασης. Υγροί κρύσταλλοι.**

## 9201 ΜΙΚΡΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στα Μικρο- και Νανο-Συστήματα:** Ορισμός και παραδείγματα μικροσυστημάτων.

Συνάφεια μικροηλεκτρονικής, μικρο-οπτικής και μικρο-ηλεκτρομηχανικής τεχνολογίας. **Βασικές τεχνολογικές διαδικασίες κατασκευής μικροσυστημάτων και μαθηματικά μοντέλα:** Ανάπτυξη κρυστάλλων και βασικές ιδιότητες (1). Ιοντική εμφύτευση (1). Θερμική οξείδωση (2). Διάχυση προσμίξεων (4). Χημική και φυσική εναπόθεση αγώγιμων και μονωτικών στρωμάτων (CVD, PVD, MBE) (1). Λιθογραφία. Εγχάραξη.(1). Παραδείγματα κατασκευής μικροηλεκτρονικών διατάξεων και συστημάτων (1). **Μικρο-αισθητήρες και ενεργοποιητές:** Ορισμοί και χαρακτηριστικές ιδιότητες αισθητήρων. Φυσικές αρχές λειτουργίας αισθητήρων. Ειδικές διαδικασίες για την μικρομηχανική-Μικροαισθητήρες: Μικρομηχανική επεξεργασία επιφάνειας και όγκου. Τεχνολογία κατασκευής και παραδείγματα φυσικών αισθητήρων (πίεσης, επιτάχυνσης, ροής, θερμοκρασίας) και βιοχημικών αισθητήρων. **Από τη μικροτεχνολογία στη νανοτεχνολογία και τα νανοσυστήματα:** Ηλεκτρονικές ιδιότητες νανοσωματιδίων και νανονημάτων (Μέθοδοι οργανωμένης κατασκευής στην νανομετρική κλίμακα. Αυτο-οργάνωση και κατευθυνόμενη αυτο-οργάνωση νανοσωματιδίων και νανονημάτων. Επαφή με τον μακρόκοσμο. Εφαρμογές στην νανοηλεκτρονική και νανο-αισθητήρες.

## 9203 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Στατιστική Φυσική: Κανονική συλλογή. Συνάρτηση επιμερισμού, μέσες τιμές, ελεύθερη ενέργεια και εντροπία, πυκνότητα καταστάσεων, διακυμάνσεις. Πρότυπο Ising στις 2 διαστάσεις. Μετάβαση φάσης, μήκος συσχετισμού, παγκοσμιότητα . **Βασικές αρχές προσομοίωσης Monte Carlo:**
Δειγματοληψία, estimators μετρήσιμων μεγεθών. Απλή δειγματοληψία, importance sampling. Διαδικασίες Markov Detailed balance condition, λόγοι αποδοχής. **Τυχαίες διαδρομές:** Ο απλός τυχαίος περιπατητής στις 2 διαστάσεις. Προγραμματισμός: γλώσσα προγραμματισμού και προγραμματιστικές τεχνικές. Γεννήτριες ψευδοτυχαίων αριθμών. Προσομοίωση προτύπων τυχαίου περιπατητή. Στατιστική ανάλυση δεδομένων: μέσες τιμές, στατιστικά σφάλματα. Αναλυτική μελέτη γεωμετρικών ιδιοτήτων τυχαίων διαδρομών. **Προσομοίωση πρότυπου Ising στις 2 διαστάσεις Ι:** Αλγόριθμος Metropolis για το πρότυπο Ising στις δύο διαστάσεις. Σχεδιασμός και υλοποίηση κώδικα, modular programming, μεταγλώττιση με make, βελτιστοποίηση, χρήση σεναρίων για αυτοματοποίηση διαδικασιών. Δομή δεδομένων για τοροϊδείς και ελικοειδείς συνοριακές συνθήκες. Εύρεση θερμικής ισορροπίας στην προσομοίωση Monte Carlo. Ανάλυση με τη μελέτη χρονοσειρών. Συναρτήσεις και χρόνοι αυτοσυσχετισμού. Εκτίμηση αριθμού ανεξάρτητων μετρήσεων. Μέθοδοι υπολογισμού σφαλμάτων. Binning, jackknife, bootstrap. **Προσομοίωση πρότυπου Ising στις 2 διαστάσεις ΙΙ:** Critical Slowing Down. Cluster algorithms, αλγόριθμος Wolff και Swendsen-Wang. Μελέτη βάθμωσης, υπολογισμός κρίσιμων εκθετών. **Πρότυπα Potts στις 2 διαστάσεις:** Αλγόριθμοι cluster για πρότυπα Potts. Αλγόριθμος heatbath και σύγκριση με τους αλγόριθμους cluster. Μετάβαση φάσης στα πρότυπα Potts. Μελέτη μετάβασης φάσης 1ης τάξης.

## 9204 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Στατιστική θεωρία του Bayes για αναγνώριση προτύπων, Συναρτήσεις απόφασης, Κατηγοριοποίηση με συναρτήσεις απόφασης, Ταξινομητές Byes με εκπαίδευση, Ταξινομητής Neyman-Pearson, Αλγόριθμοι εκμάθησης, Εύρεση σμηνών, Αλγόριθμοι ManMin, K-μέσων, Μη Παραμετρική Θεωρία Απόφαση- σύνδεση με θεωρία βελτιστοποίησης, Εκπαίδευση χωρίς δάσκαλο, Μείωση διαστάσεων- Τεχνική Fisher, κριτήριο της απόκλισης, εντροπίας, Karunen-Loeve, Εισαγωγή στις βασικές έννοιες των νευρωνικών δικτύων, Perceptron, Βασικές αρχιτεκτονικές: Δίκτυα με εμπρόσθια τροφοδότηση, Δίκτυα με ανάδραση, Αναγνώριση προτύπων με Νευρωνικά συστήματα.

## 9205 ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Δομή και σύσταση της γήινης ατμόσφαιρας:** Σύσταση και δομή της γήινης ατμόσφαιρας και της βιόσφαιρας. Τροπόσφαιρα-Στρατόσφαιρα. Νόμος των τελείων αερίων-Εξίσωση υδροστατικής ισορροπίας. **Αρχές διάδοσης ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα:** Σκέδαση Mie, Rayleigh. Μοριακή απορρόφηση-Γραμμές απορρόφησης μοριακών ρύπων. Ακτινοβολία Μέλανος-φαιού σώματος. Ενεργειακό ισοζύγιο της γης – Μοντελοποίηση. **Εξισώσεις κίνησης στην ατμόσφαιρα:** Εξίσωση συνέχειας - Το διαφορικό D. Εξισώσεις κίνησης της της ατμόσφαιρας (αδρανειακό, περιστρεφόμενο και ειδικά συστήματα αναφοράς). Γενική ατμοσφαιρική κυκλοφορία. Γεωστροφικός άνεμος – Γεωδυναμικό ύψους. **Ατμοσφαιρικό όζον – Υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία:** Υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία – τεχνικές μέτρησης. Στρατοσφαιρικό – Τροποσφαιρικό, ολικό όζον – τεχνικές μέτρησης. **Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή (ΠΚΑ) – Φαινόμενο Θερμοκηπίου:** Ο κύκλος του άνθρακα. Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή–Φυσικο/χημικές διεργασίες. Προγνωστικά μοντέλα–Προληπτικά μέτρα κατά της ΠΚΑ. **Συνθήκες ευστάθειας στην ατμόσφαιρα:** Αδιαβατική θερμοβαθμίδα της ξηρής ατμόσφαιρας. Εντροπία και δυναμική θερμοκρασία. Κριτήριο ευστάθειας – αστάθειας στην ατμόσφαιρα. **Ατμοσφαιρικό Οριακό Στρώμα:** Βασική δομή του Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος. Θερμοκρασιακές αναστροφές – Αστική νησίδα θερμότητας – Θαλάσσια και απόγειος αύρα. **Ατμοσφαιρική Ρύπανση:** Πρωτογενείς–δευτερογενείς αέριοι ρύποι – Φωτοχημικές αντιδράσεις. Αιωρούμενα σωματίδια – Δείκτης ποιότητας της ατμόσφαιρας. Μαθηματικά μοντέλα πρόγνωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Πειράματα και συσκευές καταγραφής αέριων ρύπων.

## 9206 ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή**: Φυσικά μεγέθη. Μονάδες. Υπόθεση του συνεχούς. **Κινηματική ροών**: Πεδίο ταχυτήτων και επιταχύνσεων. Ογκος ελέγχου και σύστημα. Θεώρημα μεταφοράς του Reynolds. Δυνάμεις και παραμόρφωση των ρευστών. **Επιφανειακές και σωματικές δυνάμεις**: Δυνάμεις πίεσης. Ιξώδεις δυνάμεις. Τανυστής τάσεων. **Κατάστρωση εξισώσεων σε ολοκληρωτική και διαφορική μορφή**: Εξίσωση διατήρησης μάζας. Εξίσωση διατήρησης ορμής (Navier-Stokes). Εξίσωση διατήρησης ενέργειας. Δυναμική ροή. **Διαστατική ανάλυση, αδιάστατοι αριθμοί, ομοιότητα. Άτριβες ροές**: Κυκλοφορία. Δυναμική δινών. Ιξώδεις ροές: Απόρρευμα. Οριακά πεδία. Αποκόλληση οριακού στρώματος. **Τυρβώδεις ροές**: Τυρβώδεις τάσεις. Υπόθεση Boussinesq. Εξισώσεις διατήρησης μάζας και ορμής.

## 9208 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9186, «Μηχανική των Συζευγμένων Πεδίων» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9209 ΔΙΚΑΙΟ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9193, «Δίκαιο» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9210 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9321, «Περιβαλλοντική Πολιτική» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9211 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα παρέχεται από τη Σχολή ΗΜΜΥ (δεν εδόθη ύλη).

## 9214 ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

6Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή.** Δομές δεδομένων και αλγόριθμοι. Ασυμπτωτική ανάλυση. Δυαδική αναζήτηση. **Αλγόριθμοι ταξινόμησης.** Συγκριτικοί αλγόριθμοι ταξινόμησης (ταξινόμηση «εισαγωγής», Ταξινόμηση «επιλογής», ταξινόμηση «φυσαλίδας», «ταχεία» ταξινόμηση (quick sort), ταξινόμηση συγχώνευσης). Κάτω όριο για συγκριτικούς αλγόριθμους ταξινόμησης. Αλγόριθμοι ταξινόμησης μέσω κατανομής (ταξινόμηση «κάδου/δοχείου» (bucket sort, bin sort), ταξινόμηση «βάσης» (radix sort)). **Απλές Δομές Δεδομένων.** Διανύσματα. Λίστες. Αφηρημένοι Τύποι Δεδομένων (ΑΤΔ). Απλές ουρές, στοίβα (stack), ουρά FIFO. Δένδρικές δομές (στατικά δένδρα, διελεύσεις δένδρων, δυναμικά δένδρα). **Ο ΑΔΤ «Ουρά προτεραιότητας (priority queue)».** Δομή σωρού (υλοποίηση με δενδρική δομή, υλοποίηση με διάνυσμα). **Ο ΑΔΤ «Λεξικό» (dictionary) ή «Πίνακας συμβόλων» (symbol table).** Δένδρα αναζήτησης. Δένδρα-(a,b). Β-δένδρα Κατακερματισμός (με αλυσίδες (chaining), γραμμική δοκιμή (linear probing) Ο ΑΔΤ «Ταξινομημένο λεξικό». Ο **ΑΔΤ «Ξένα μεταξύ τους σύνολα» (disjoint sets).**

## 9215 9217 ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

8Ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΜΑΘ. & ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Στο μάθημα διδάσκονται **τρόποι για την κατασκευή κατάλληλα σχεδιασμένου διαδικτυακού χώρου, ως εργαλείου υποστήριξης μαθημάτων**, που «εικονικά» έχει αναλάβει να διδάξει ο σπουδαστής. Τα μαθήματα γίνονται στο εργαστήριο πληροφορικής και ο κάθε φοιτητής έχει στην διάθεσή του έναν Η/Υ. **Ενότητες του μαθήματος**: Τι είναι η HTML Κειμενογράφος για την HTML, Επικεφαλίδα, τίτλος, σώμα, Μορφοποίηση κειμένου, Λίστες, Εικόνα, κείμενο και εικόνα, Σύνδεσμοι (σε άλλη σελίδα, στην ίδια σελίδα, σε αρχείο,

email), Πίνακες, Πλαίσια, Χάρτες, Επιπλέον δυνατότητες, Επάλληλα φύλλα στυλ (CSS).

## 9224 ΘΕΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Η ύλη ποικίλλει ανάλογα με το διδάσκοντα.

## 9228 9229 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Ενότητα Ι: Θεωρητικό Υπόβαθρο & Εργαλεία: Ανάπτυξη και Περιβάλλον, Βιώσιμη Ανάπτυξη και Κριτικές Θεωρήσεις, Περιβαλλοντικές & Αναπτυξιακές Πολιτικές, Διαχειριστικά και Τεχνολογικά Εργαλεία. Ενότητα ΙΙ: Θεματικές Υποπεριοχές-(Cases): Παγκόσμια κλιματική αλλαγή, Διαχείριση αποβλήτων-εξοικονόμηση-ανακύκλωση-αξιοποίηση, Φιλικά για το περιβάλλον μέσα ψύξης-κλιματισμού, Λιγνίτης, φυσικό αέριο και εναλλακτικές μορφές ενέργειας-Τεχνολογική και περιβαλλοντική προσέγγιση, Υδατικοί πόροι και περιβάλλον, Το περιβάλλον ως οικονομική δραστηριότητα: Μία δεύτερη ζωή για πρώην βιομηχανικούς χώρους (Λαύριο), Ο ρόλος της Δικαιοσύνης στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης. Ενότητα ΙΙΙ: Ο ρόλος του Μηχανικού στην αντιπαράθεση περιβάλλοντος και ανάπτυξης.

## 9301 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

1$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΚΟΡΜΟΥ

**Γεωμετρία του Χώρου:** Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων. Παραλληλία. Καθετότητα. Γωνία ασυμβάτων ευθειών. Γωνία ευθείας και επιπέδου. Θεωρήματα Θαλή και τριών καθέτων. Διεδρικές και πολυεδρικές γωνίες. Ιδιότητες και μέτρηση πρίσματος, πυραμίδας κυλίνδρου, κώνου και σφαίρας. Εφαρμογές. Ασκήσεις. **Προβολική Γεωμετρία:** Ο προβολικός χώρος ως εκέκταση του Ευκλειδείου. Οι πράξεις της προβολής και της τομής. Ο διπλός λόγος. Προβολικότητες. Η ομολογία. Ειδικές ομολογίες. Οι κωνικές τομές. Εφαρμογές. Ασκήσεις. **Παραστατική Γεωμετρία:** Παράσταση σημείου, ευθείας και επιπέδου στην μέθοδο των δύο επιπέδων προβολής. Μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων. Παράσταση πρίσματος, πυραμίδας, κυλίνδρου, κώνου και σφαίρας και επίλυση σχετικών προβλημάτων. Αξονομετρική μέθοδος παράστασης σχημάτων. Εφαρμογές. Ασκήσεις. **Εργαστήριο:** Άσκηση στην σχεδίαση με ηλεκτρονικά μέσα (AutoCAD).

## 9302 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙΙ: (ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ)

3$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΚΟΡΜΟΥ

**Στρέψη:** Στρέψη ατράκτων κυκλικής διατομής. Μη κυκλικές διατομές. Λεπτότοιχες διατομές κλειστού τύπου. Συνάρτηση στρέβλωσης. Το ανάλογο της μεμβράνης. Ελαστο-πλαστική στρέψη. **Κάμψη:** Κάμψη κατά Euler–Bernoulli. Ασύμμετρη κάμψη. Έκκεντρη αξονική φόρτιση. Σύνθετες διατομές. Ελαστοπλαστική κάμψη. Καμπύλες δοκοί. Περιορισμοί της θεωρίας Euler-Bernoulli. Η επίδραση του συγκεντρωμένου φορτίου. Το πρόβλημα του προβόλου. **Κάμψη με διάτμηση:** Διατμητική ροή. Σύνθετες διατομές. Λεπτότοιχες διατομές. Διατμητικό κέντρο. **Ελαστική γραμμή:** Μέθοδοι υπολογισμοί βέλους κάμψεως με ολοκλήρωση. Μέθοδος Εμβαδού Ροπής (Moment-area method). Επίλυση υπερστατικών προβλημάτων με τη βοήθεια της ελαστικής γραμμής. Βέλος από διάτμηση. **Λυγισμός:** Κρίσιμο φορτίο κατά Euler. Το πρόβλημα της διακλάδωσης του λυγισμού. Ελαστοπλαστικός λυγισμός. **Σχεδίαση στήλων για κεντρικό και έκκεντρο φορτίο. Ενεργειακές μέθοδοι και θεωρήματα.** Ενέργεια παραμορφώσεων. Θεωρήματα Castiliagno.

## 9303 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ Η/Υ

6Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στη Στατιστική. Εισαγωγή στο Στατιστικό Πακέτο R. Περιγραφική Στατιστική:** Ποσοτικές μεταβλητές, κατηγορικές μεταβλητές, γραφήματα στο στατιστικό πακέτο R. **Προσομοίωση:** Κατανομές στο στατιστικό πακέτο R, έλεγχος καταλληλότητας κατανομών, ασθενής νόμος μεγάλων αριθμών, κεντρικό οριακό θεώρημα. **Στατιστική Συμπερασματολογία:** Εκτιμήτριες μεγίστης πιθανοφάνειας, διαστήματα εμπιστοσύνης, έλεγχοι υποθέσεων. **Ανάλυση Παλινδρόμησης:** Απλό γραμμικό μοντέλο, συντελεστής συσχέτισης, γενικό γραμμικό μοντέλο. **Ανάλυση Διασποράς:** Ανάλυση διασποράς με ένα παράγοντα, ανάλυση διασποράς με δύο παράγοντες.

## 9304 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ Η/Υ

5Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Αριθμητικά συστήματα:** Δυαδικό, δεκαδικό, δεκαεξάρικο, μετατροπές μεταξύ συστημάτων. **Λογική. Λογικός σχεδιασμός. Αρχιτεκτονική υπολογιστών. Λειτουργικά συστήματα. Αλγόριθμοι**: Η έννοια του αλγόριθμου, ψευδο-κώδικας, εντολές διακλάδωσης, εντολές επανάληψης, είσοδος/έξοδος. Βασικοί απλοί αλγόριθμοι (αναζήτηση, μέγιστο/ελάχιστο, ταξινόμηση). Αναδρομή, επαγωγή. Αποδοτικότητα αλγορίθμων, ασυμπτωτική πολυπλοκότητα. **Δομές δεδομένων**: Διανύσματα, συνδεδεμένες λίστες. **Διαδίκτυο**: HTML Κατασκευή απλών ιστοσελίδων, ενσωμάτωση εκπαιδευτικών Applets, τύποι αρχείων. **Άλλα θέματα:** Συμπίεση δεδομένων. Βάσεις δεδομένων. Κρυπτογραφία, ασφάλεια δεδομένων. Ιστορία των υπολογιστών. Κοινωνικά ζητήματα που προκύπτουν από την χρήση των υπολογιστών (προστασία προσωπικών δεδομένων, ηλεκτρονικό έγκλημα, πνευματικά δικαιώματα, κ.α.). Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακές ασκήσεις για το τμήμα που αφορά την «ανάπτυξη ιστοσελίδων» και τη χρήση του διαδικτύου. Το υπόλοιπο τμήμα του μαθήματος υποστηρίζεται από φροντιστηριακές ασκήσεις.

## 9305 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ

7Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στην αριθμητική γραμμική αλγεβρα:** Πίνακες, ιδιοτιμές, νόρμες, φασματική ακτίνα, δείκτης κατάστασης, βασικές εκτιμήσεις ευστάθειας. **Βασικές Μέθοδοι:** Υπολογιστικές τεχνικές με βάση τη μέθοδο απαλοιφής Gauss, εκτιμήσεις σφαλμάτων, ευστάθεια, σφάλματα μηχανής, στρατηγικές οδήγησης, αλγοριθμική μορφοποίηση, παραγοντοποίηση LU, Cholesky, αλγόριθμοι Doolittle-Crout. παραγοντοποίηση $LDL^T$, QR. **Επαναληπτικές Μέθοδοι:** Ορισμοί και βασικά θεωρήματα, μέθοδοι Jacobi, Gauss Seidel, Η μέθοδος της χαλάρωσης JOR, SOR, γενική θεωρία μεθόδων Richardson, η μέθοδος των κλίσεων, η μέθοδος των συζυγών κλίσεων, εισαγωγή στις μεθόδους Arnoldi, Krylov, GMRES. **Υπολογισμοί ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων:** Εισαγωγή στις γεωμετρικές ιδιότητες των ιδιοτιμών, εισαγωγικές εκτιμήσεις ευστάθειας, η μέθοδος των δυνάμεων, η μέθοδος QR, πίνακες Householder, Givens, η μέθοδος Lanczos. **Μη γραμμικά συστήματα:** Εισαγωγή στις γενικές επαναληπτικές μεθόδους, η μέθοδος Newton-Raphson, αλγοριθμική μορφοποίηση.

## 9307 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ

7Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή**: Ορισμοί. Σκοπός μαθήματος. Ιστορική αναδρομή. Στοιχεία ανατομίας. **Στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας. Ισοτροπία. Ανισοτροπία. Εμβιομηχανική οστίτη ιστού**: Σύ-

σταση και δομή. Ο οστίτης ιστός υπό διάφορους τύπους μηχανικών φορτίων. Επίδραση της δράσεως των μυών στην μηχανική συμπεριφορά των οστών. Κόπωση του οστίτη ιστού. Αναδιαμόρφωση του οστίτη ιστού (Bone remodeling). Εκφυλιστικές μεταβολές του οστίτη λόγω γήρανσης. Μελέτη περιπτώσεων. **Θραύση και αστοχία:** Κριτήρια αστοχίας**. Εμβιομηχανική των αρθρικών χόνδρων**: Δομή και σύσταση. Ο αρθρικός χόνδρος υπό μηχανικές καταπονήσεις. **Εμβιομηχανική της σπονδυλικής στήλης**: Δομή και γεωμετρία των σπονδύλων. **Κλινική εφαρμογή**: Περί εμφυτευμάτων στην σπονδυλική στήλη. **Ιξωδοελαστικότητα, Πορoελαστικότητα. Εφαρμογή**: **Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος**. **Στοιχεία θεωρίας Υπερελαστικότητας. Εμβιομηχανική των συνδέσμων:** Δομή και σύσταση. Εμβιομηχανική λειτουργία των συνδέσμων. **Εφαρμογή**: **Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΠΧΣ)** – Αριθμητική προσομοίωση της μηχανικής συμπεριφοράς του ΠΧΣ. **Εμβιομηχανική των τενόντων**: Δομή και σύσταση. Εμβιομηχανική λειτουργία των τενόντων. **Εφαρμογή: Ο Αχίλλειος τένοντας** – Επίδραση της εκγύμνασης και των διεγερτικών ουσιών στον Αχίλλειο τένοντα. **Εμβιομηχανική των αρθρώσεων:** Κινηματική και κινητική των αρθρώσεων. Η άρθρωση του γόνατος, Η άρθρωση του μηρού, Η άρθρωση του αγκώνα. **Εμβιομηχανική του άκρου ποδός**. **Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική της βάδισης.**

**Εργαστηριακές Ασκήσεις**: Κάμψη τριών σημείων μακρού οστού. Αξιολόγηση κοχλιών σπονδυλοδεσίας με το πείραμα της εξόλκευσης.

## 9308 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στην Θεωρία Διακλαδώσεων (Bifurcation theory):** Τροχιές, σημεία ισορροπίας, περιοδικές ταλαντωτικές τροχιές, διαγράμματα φάσεων. Ελκυστές και διακλαδώσεις. Ο ταλαντωτής Duffing (χωρίς εξωτερική επιβολή). Ο ταλαντωτής Van der Pol. **Εισαγωγή στην θεωρία των αναλλοίωτων πολυπλοτήτων** (invariant manifolds)**:** ευσταθείς, ασταθείς, κεντρικές. Επισκόπηση μη-γραμμικών φαινομένων. **Τοπική διακλάδωση λύσεων ισορροπίας και ευστάθεια σε μια διάσταση και δύο διαστάσεις**: Σημεία καμπής (turning points), αμφίπλευρη (transcritical) και μονόπλευρη (pitchfork) διακλάδωση. Λυγισμός και ταλάντωση ράβδου. **Τοπική Διακλάδωση Περιοδικών λύσεων από λύσεις ισορροπίας σε δύο και περισσότερες διαστάσεις:** Διακλάδωση Hopf-Andronov. Δυναμική συναγωγής ρευστού που περιγράφεται από τις εξισώσεις Lorentz. **Απεικονίσεις Poincaré:** Ο περιοδικά εξαναγκασμένος ταλαντωτής Duffing. Ευστάθεια περιοδικών λύσεων αυτόνομων συστημάτων. Ο μονόδρομος (monodromy) πίνακας. Διακλαδώσεις σημείων ισορροπίας απεικονίσεων. Μηχανισμοί απώλειας ευστάθειας. Σημεία διακλάδωσης περιοδικών λύσεων, διπλασιασμού της περιόδου (period-doubling), διακλάδωση σε τόρο (torus). Το παράδειγμα των εξισώσεων νευροδιέγερσης FitzHugh. Κλείδωμα Φάσεων (phase-locking). Το παράδειγμα του εξαναγκασμένου ταλαντωτή Van der Pol. **Ολικές (global) διακλαδώσεις**: Ομοκλινική και Ετεροκλινική διακλάδωση. Θεώρημα Andronov-Leontovich. Μέθοδος Melnikov για ομοκλινικές τροχιές. **Εισαγωγή σε χαοτικές δυναμικές**: Παράξενοι Ελκυστές. Οι εξισώσεις συναγωγής Lorenz. Ο ταλαντωτής Duffing. Δρόμοι προς το Χάος. Δρόμος μέσω τόρου, μέσω διπλασιασμού της περιόδου μέσω διαλειπτότητας (intermittency). Εκθέτες Lyapunov. Χαρακτηρισμός ελκυστών. Υπολογισμός εκθετων Lyapunov από χρονοσειρές. Φάσματα ισχύος (power spectra).

## 9309 ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Συστήματα Διοίκησης Βάσεων Δεδομένων (Database Management Systems) και η αρχιτεκτονική τους. Δομές Δεδομένων για Βάσεις Δεδομένων. Μοντελοποίηση - Το μοντέλο E-R.

Αναφορά στα κλασσικά μοντέλα Βάσεων Δεδομένων (Ιεραρχικό, Δικτυωτό). Το Σχεσιακό Μοντέλο. Γλώσσες για Βάσεις Δεδομένων - Η γλώσσα SQL. Συστήματα Αρχείων και Φυσικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων. Λογικός Σχεδιασμός και Κανονικοποίηση (normalization). Θέματα Διαχείρισης και Λειτουργίας (ακεραιότητα, βελτιστοποίηση, αναδιοργάνωση, ασφάλεια, λειτουργικότητα, κλπ.). Επίκαιρα Θέματα (αντικειμενοστραφή συστήματα, πολυ-συστήματα, συστήματα για προσωπικούς υπολογιστές, κλπ.).

## 9310 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙΙ (ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ)

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Η αγορά αγαθών και η αγορά χρήματος. Ο ρόλος του χρήματος. Ανάλυση των διεθνών οικονομικών σχέσεων. Υποδείγματα ανάλυσης ανοικτών οικονομιών. Διεθνής μακροοικονομική πολιτική. Το διεθνές νομισματικό σύστημα. Συναλλαγματικές ισοτιμίες. Διεθνής τραπεζική λειτουργία και διεθνής κεφαλαιαγορά. Αναπτυσσόμενες χώρες. Οικονομική ανάπτυξη. Εφαρμογές.

## 9313 ΘΕΜΑΤΑ ΑΛΓΕΒΡΑΣ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Αλγεβρικές δομές:** Ομάδες, το σώμα των πραγματικών και των μιγαδικών αριθμών, οι αριθμοί του Hamilton (Quaternions), οι αριθμοί του Cayley (Octonions), οι άλγεβρες Grassmann και οι άλγεβρες Clifford. **Ομάδες πινάκων τύπου Lie:** Εισαγωγικοί ορισμοί, οι γενικές γραμμικές ομάδες $GL(n, K), K = \mathbb{R},\mathbb{C},H,$ οι ειδικές γραμμικές ομάδες $SL(n, K), K = \mathbb{R},\mathbb{C},H,$ οι ορθογώνια ομάδα $O(n)$, η ορθομοναδιαία ομάδα $U(n)$, οι μιγαδικές ορθογώνιες ομάδες $O(n, \mathbb{C})$ και οι γενικευμένες ορθογώνιες ομάδες $O(n, k)$, **οι** συμπλεκτικές ομάδες $SP(n, \mathbb{R})$, $SP(n, \mathbb{C})$ και $SP(n)$, οι ομάδες Heisenberg, $\mathbb{R}'$, $\mathbb{C}'$, $S^1$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}''$, η Ευκλείδεια ομάδα $E(n)$ και η ομάδα Poincare $P(n)$, η πολική ανάλυση στις ομάδες $SL(n, K), K = \mathbb{R},\mathbb{C}$**. Η εκθετική απεικόνιση:** Η εκθετική συνάρτηση πίνακα**,** η λογαριθμική συνάρτηση πίνακα**,** η άλγεβρα Lie μιας ομάδας Lie πινάκων. **Η τοπολογία του** $\mathbb{R}^n$**:** Ανοικτά και κλειστά σύνολα, συμπάγεια, συνεκτικότητα, ομοιομορφισμοί και ισομορφισμοί. **Εισαγωγή στις τοπολογικές και διαφορίσιμες πολλαπλότητες:** Ορισμοί και παραδείγματα, διαφορισιμότητα απεικονίσεων μεταξύ πολλαπλοτήτων, εφαπτόμενος χώρος. **Εισαγωγή στις ομάδες και άλγεβρες Lie**: Εισαγωγικοί ορισμοί, η γενική γραμμική άλγεβρα και οι κλασικές άλγεβρες Lie, η ανάλυση Jordan – Chevalley, Συστήματα ριζών.

## 9315 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

9ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Διαγράμματα ελέγχου για την μέση τιμή**, για την διακύμανση, για την τυπική απόκλιση, για το εύρος δείγματος. P-διαγράμματα και c-διαγράμματα. Διαγράμματα για τον έλεγχο του αριθμού ελλατωμάτων. **Διαγράμματα σωρευτικών αθροισμάτων** (CUSUM). Διαγράμματα Ελέγχου με Κινητούς Μέσους και Εκθετικά Βάρη (EWMA). **Δειγματική εξέταση για την αποδοχή συνόλων ομοίων προϊόντων**. Μονοδειγματικά σχέδια. Μέση εξερχόμενη ποιότητα. Διπλά δειγματικά σχέδια. Χαρακτηριστική καμπύλη. Πολλαπλά δειγματικά σχέδια. Εύρωστοι παραμετρικοί σχεδιασμοί. Η μεθοδολογία του Taguchi. Εναλλακτικοί σχεδιασμοί για τον έλεγχο ποιότητας. Ο διασταυρωμένος σχεδιασμός. Ο συνδυασμένος σχεδιασμός. Κατασκευή των συνδυασμένων σχηματισμών από βέλτιστους σχεδιασμούς. Εργαστήρια με χρήση στατιστικών πακέτων.

## 9317 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Μέθοδοι επίλυσης συστημάτων γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων. Μέθοδοι επίλυσης συστημάτων μη-γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων. Μέθοδοι επίλυσης συνήθων διαφορικών εξισώσεων: συστήματα αρχικών και συνοριακών τιμών, άμεσοι και έμεσοι αλγόριθμοι, μέθοδοι πολλαπλών βημάτων, ευστάθεια, σύγκλιση. Μέθοδοι επίλυσης μερικών διαφορικών εξισώσεων: υπερβολικές, παραβολικές και ελλειπτικές εξισώσεις. Πεπερασμένες διαφορές. Μέθοδοι επίλυσης εξισώσεων συνέχειας και Navire-Stokes.

## 9320 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ V (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ)

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9132, «Οικονομική Ανάλυση V (Οικονομική των Επιχειρήσεων)» (της Κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών).

## 9321 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

9Ο ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Το μάθημα **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ** κινείται σε δυο αφηγηματικούς άξονες

Ο πρώτος άξονας πραγματεύεται ειδικότερα τις βασικές αρχές και έννοιες της Περιβαλλοντικής Πολιτικής όπως αυτή αποτυπώνεται θεσμικά στις ευρωπαϊκές και διεθνείς συμβάσεις και συνθήκες που αφορούν στο περιβάλλον. Μέσα από αυτό το καταστατικό πλαίσιο (policy) αναδύεται η σημασία και η άρρηκτη σχέση του περιβάλλοντος ή του χώρου γενικότερα με την κοινωνία. Έτσι, περιλαμβάνονται αφηγηματικά και οι αναφορές αφενός στα κοινωνικά κινήματα που είχαν σχέση με το περιβάλλον ή με τις αξίες που τροφοδότησαν το ενδιαφέρον για την προστασία του περιβάλλοντος, αφετέρου η ιστορική εξέλιξη της περιβαλλοντικής κρίσης και η κρίσιμη πολιτισμική διάστασή της.

Ο δεύτερος άξονας εστιάζει εκλεκτικά στη Φιλοσοφική ενατένιση του περιβάλλοντος και ειδικότερα στην Περιβαλλοντική Ηθική. Απευθύνεται σε φοιτητές που επιθυμούν να εμβαθύνουν σε περιοχές σκέψης όπως: ο ηθικός σχετικισμός και η περιβαλλοντική ηθική, οι εννοιολογικοί δυισμοί ανθρωποκεντρικά (Θωμάς ο Ακινάτης, Καρτέσιος, Καντ, σύγχρονες οπτικές) και οικοκεντρικά (βιο- και φυσιοκεντρικά).

Βασικός πυρήνας της διδασκαλίας είναι οι παραδοσιακές ηθικές θεωρίες (Ωφελιμισμός, θεωρία δικαιωμάτων, θεωρία Κοινωνικού Συμβολαίου): Πως πρέπει να γίνουν αντιληπτά τα συμφέροντα των επόμενων γενεών; Έχει νόημα η διαγενεακή αλληλεγγύη; Ποιες είναι οι συνέπειες της εισδοχής των ζώων στην ηθική κοινότητα; Ποιες είναι οι εξακτινώσεις της βιοκεντρικής ηθικής; Τι είναι οι ολιστικές θεωρίες και ποια επιμέρους συμφέροντα ισοδυναμούν με το συμφέρον του συνόλου; Έχουμε ηθικές υποχρεώσεις προς είδη; Ποιες είναι οι βασικές θέσεις της Βαθιάς Οικολογίας; Ποια η σχέση της με την Επιστημονική Οικολογία; Ποια η κριτική θεώρηση της Βαθιάς Οικολογίας από την σκοπιά του Τρίτου Κόσμου; Ο Οικοφεμινισμός διασυνδέει την γυναίκα με τη φύση, εννοιολογικά και εμπειρικά, συμβολικά και επιστημολογικά, πολιτικά και ηθικά. Υπάρχει αντιπαλότητα ανάμεσα σε Οικοφεμινίστριες και βαθείς οικολόγους; Πώς συγκροτείται το Νέο Οικολογικό Παράδειγμα; Πώς αντιλήφθηκαν οι Durkheim, Weber, Marx την Περιβαλλοντική Κοινωνιολογία; Τι είναι το περιβαλλοντικό κίνημα; Τι είναι ο Οικολογικός εκσυγχρονισμός; Τι συνιστά την κοινωνία της διακινδύνευσης (Risk Society);

## 9322 ΘΕΜΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Εκπόνηση εργασίας πειραματικής ή και θεωρητικής – υπολογιστικής με εφαρμοσμένο χαρακτήρα, ατομική ή σε ομάδες. Η θεματολογία καθορίζεται από τα μέλη ΔΕΠ, τα οποία είναι υπεύθυνα για την επιβλεψη και βαθμολόγηση της εργασίας. Η ανάθεση της εργασίας μπορεί να γίνει και σε συνεργασία με μέλη ΔΕΠ άλλων Σχολών

## 9323 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

5$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**8 εργαστηριακές ασκήσεις (3-ωρης διάρκειας) από τις ακόλουθες:** Ακτινοβολία μέλανος σώματος. Περίθλαση ηλεκτρονίων. Οπτική φασματοσκοπία. Συμβολή και περίθλαση φωτός. Μικροκύματα. Θερμιονική εκπομπή ηλεκτρονίων. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Μέτρηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας υλικών. Μέτρηση της ταχύτητας του ήχου στα υγρά. Μελέτη των ακουστικών κυμάτων σε ηχητικό σωλήνα.

## 9324 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή στον πυρήνα:** Ακτίνα, μάζα, φορτίο, ενέργεια σύνδεσης. Σταθερότητα του πυρήνα. Πρότυπο των φλοιών, μαγικοί αριθμοί. Στροφορμή, ιδιοστροφορμή, σύζευξη, ηλεκτρικές και μαγνητικές ροπές. Αποδιέγερση α, β, γ. Νόμος διασπάσεων. Διεγερμένες καταστάσεις του πυρήνα. Πυρηνικές αντιδράσεις. Σχάση, σύντηξη, αρχές πυρηνοσύνθεσης. Πυρηνική αστροφυσική.

(Το μάθημα θα περιλαμβάνει υποχρεωτικό εργαστήριο τεσσάρων ασκήσεων για όλους τους φοιτητές)

## 9325 ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ Ι

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή στα στοιχειώδη σωματίδια. Ιστορική αναδρομή. Φυσικό σύστημα μονάδων. Σχετικιστική κινηματική, τετραδιανύσματα. Μεταβλητές Mandelstam. Ιδιότητες και ταξινόμηση των στοιχειωδών σωματιδίων. Αλληλεπιδράσεις και ο μηχανισμός Yukawa. Διαγράμματα Feynman. Συμμετρίες και νόμοι διατήρησης. Αναστροφή χώρου, συζυγία φορτίου, αντιστροφή χρόνου. Ισοτοπικό σπιν. G- parity. Παραβίαση της CP. Θεώρημα CPT. Αλληλεπιδράσεις αδρονίων σε υψηλές ενέργειες. Θεμελιώδες πρότυπο των κουάρκ. Θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις: ηλεκτρομαγνητική, ασθενής και ισχυρή. Βαθειά ανελαστική σκέδαση. Καθιερωμένο πρότυπο. Ενοποίηση των ηλεκτρομαγνητικών και ασθενών αλληλεπιδράσεων. Φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων πέρα από το καθιερωμένο πρότυπο.

## 9326 ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Ατομική δομή – Δεσμοί μεταξύ ατόμων στα στερεά. **Ατέλειες:** Ατομικές ατέλειες, Προσμίξεις, Ατέλειες διεπιφανειών. Διάχυση σε στερεά υλικά, Νόμος του Fick, Μηχανισμοί διάχυσης. Πειραματικές τεχνικές χαρακτηρισμού δομής και ατελειών. **Στερεά Διαλύματα:** Διαγράμματα φάσεων στερεών διαλυμάτων. Κράματα. Κινητική σχηματισμού φάσεων. Πειραματικές τεχνικές μελέτης αλλαγών φάσης και κατασκευής διαγραμμάτων φάσεων. **Άμορφη κατάσταση της ύλης:** Υαλώδης μετάβαση. Δομικά μοντέλα για τα άμορφα υλικά. Θεωρία διαφυγής. **Κατεργασίες υλικών:** Θερμική κατεργασία, Ανόπτηση. Κατεργασίες σε υψηλές πιέσεις. **Φθορά – Αστοχία:** Φθορά υλικών, Διάβρωση, Γήρανση. **Χαμηλοδιάστατα υλικά:** Στρωματικοί κρύσταλλοι, Κβαντικά πηγάδια, σύρματα και

τελείες. Ετεροδομές. Φουλερίνες, Νανοσωλήνες. **Οικογένειες τεχνολογικών υλικών:** Μέταλλα, Κεραμικά, Γυαλιά, Πολυμερή, Σύνθετα. Παρασκευή, Ιδιότητες, Εφαρμογές.

## 9327 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΜΕΣΟΥ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9056, «Μηχανική του Συνεχούς Μέσου» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9328 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9088, «Εισαγωγή στην Ανελαστικότητα» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9330 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9307, «Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9331 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9308, «Δυναική Συστημάτων και Ταλαντώσεις» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9333 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙΙ (ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ)

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9130, «Οικονομική Ανάλυση ΙΙΙ (Εφαρμοσμένη Οικονομική)» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9334 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Τεχνικές μετρήσεων**. Όργανα και μετρήσεις ηλεκτρονικών σημάτων. Πηγές και χαρακτηριστικά θορύβου. **Ανάλυση και εφαρμογές κυκλωμάτων R,L,C**. Φάσορες. Ημιτονική και μεταβατική απόκριση. Παθητικά φίλτρα: υψιπερατά, βαθυπερατά και ζωνοπερατά φίλτρα. **Εφαρμογές διόδων.** Κυκλώματα διόδου. Ανορθωτικές διατάξεις. Ηλεκτρονικά ισχύος. **Εφαρμογές τρανζίστορ.** Χαρακτηριστικά τρανζίστορ διπολικής επαφής και επίδρασης πεδίου. Ενισχυτής κοινού εκπομπού, κοινής βάσης και κοινού συλλέκτη. **Τελεστικοί ενισχυτές**. Γραμμικά κυκλώματα τελεστικού ενισχυτή. Μη γραμμικά κυκλώματα τελεστικού ενισχυτή. Διαφορικός ενισχυτής. Κυκλώματα εφαρμογών. **Ψηφιακά κυκλώματα Ι**: Άλγεβρα Boole, Λογικές πύλες, συνδυαστικά κυκλώματα και συστήματα. **Ψηφιακά κυκλώματα ΙΙ**: Flip-Flops, ακολουθιακά κυκλώματα και συστήματα.
*Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακή εξάσκηση.*

## 9335 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Βαθμωτό – διανυσματικό δυναμικό:** Μετασχηματισμοί βαθμίδας. Ενέργεια. Ορμή. Στροφορμή.ΤΑνυστής Ηλεκτρομαγνητικής τάσης του Maxwell. Η/Μ κύματα σε μη αγώγιμα μέσα, συντελεστές Fresnel (απόδειξη), Η.Μ κύματα σε αγώγιμα μέσα. Διασπορά (μη-αγώγιμα, αγώγιμα, πλάσμα). Κύματα σε γραμμές μεταφοράς. Κυματοδήγηση (ορθογώνια, κυλινδρικά συστήματα). Πεδία κινούμενου σημειακού φορτίου. Καθυστερημένα δυναμικά. Ακτινοβολία (σημειακό φορτίο, ηλ/κό δίπολο, μαγνητικό δίπολο). Κεραίες (γραμμική κεραία, συστοιχία κεραιών).

## 9337 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9138, «Σχεδίαση και Ανάλυση Συστημάτων Ελέγχου» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9339 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9317, «Υπολογιστική Ρευστομηχανική» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9340 ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9153, «Σύνθετα Υλικά» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9342 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9187, «Ανάλυση Επιφανειακών Μηχανικών Συστημάτων» (της Κατεύθυνσης Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9343 ΦΥΣΙΚΗ ΠΟΛΛΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

**Φορμαλισμός Δεύτερης Κβάντωσης:** Δεύτερη κβάντωση – βασικός φορμαλισμός – εισαγωγή. Ταυτόσημα φερμιόνια–αέριο ηλεκτρονίων. Φωνόνια. **Βασικές Έννοιες και Εργαλεία:** Κανονικοί μετασχηματισμοί. Συναρτήσεις Green. Θερμικές Συναρτήσεις Green. Ολοκληρώματα διαδρομής. Συμμετρίες και Σπάσιμο Συμμετριών. **Αλληλεπιδρώντα ηλεκτρόνια:** Σχεδόν ελεύθερα ηλεκτρόνια. Υγρό Fermi, οιονεί-σωματίδια, προσέγγιση Hartree-Fock. Συλλογικές διεγέρσεις (προσέγγιση τυχαίας φάσεως, πλασμόνια, εξιτόνια). Ιδιότητες Συναρμογής (nesting), χαμηλοδιάστατα συστήματα, Κύματα πυκνότητας σπίν και φορτίου, απεντοπισμένος Σιδηρομαγνητισμός. Ισχυρά συσχετισμένα ηλεκτρόνια, χαμιλτονιανές τύπου Hubbard. **Αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων με ιόντα (η άλλα μποζωνικά πεδία):** Πρότυπο Jellium, αστάθεια Peierls. Χαμιλτονιανή Frolich, Πολαρόνια. Αλληλεπίδραση με διακυμάνσεις σπίν. **Μακροσκοπικές Κβαντικές Καταστάσεις:** Συμπυκνώματα Bose-Einstein.

Υπερευστότητα, Ηλιο 4. Υπεραγωγιμότητα, Θεωρίες Ginzburg-Landau και BCS. Μη συμβατική Υπεραγωγιμότητα στο Ηλιο 3. Θεωρία Nambu-Eliashberg. **Πολύπλοκες Κβαντικές Καταστάσεις τάξεως της Υλης:** Ανομοιογεννής υπεραγωγιμότητα, καταστάσεις FFLO, ισχυρή σκέδαση με ατέλειες, μη συμβατικές μαγνητικές καταστάσεις τάξεως και καταστάσεις τάξεως φορτίου, αστάθειες Pomeranchuk. Συνύπαρξη και ανταγωνισμός κβαντικών καταστάσεων τάξεως, μη συμβατικοί υπεραγωγοί και μαγνήτες. Προβλήματα επικαιρότητας. Από τα νέα υπεραγώγιμα και μαγνητικά υλικά στους αστέρες νετρονίων και τα παγιδευμένα με Laser αέρια φερμιονίων

## 9344 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ.

**Τρία 2-ωρα εισαγωγικά θεωρητικά μαθήματα:** Εισαγωγικά. Ανάλυση πειραματικών αποτελεσμάτων – Θεωρητική Άσκηση 1. Παρουσίαση πειραματικών αποτελεσμάτων – Θεωρητική Άσκηση 2. **6 εργαστηριακές ασκήσεις (2-ωρης διάρκειας, κυρίως Ηλεκτρομαγνητισμού), από τις ακόλουθες:** Χαρτογράφηση ηλεκτρικού πεδίου, Μελέτη της χωρητικότητας πυκνωτή και μέτρηση της διηλεκτρικής σταθεράς υλικών, Μέτρηση του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς, Μέτρηση του λόγου $c_p/c_v$ των αερίων, Μέτρηση του λόγου $e/m$ του ηλεκτρονίου, Παλμογράφος, Τηλεμετρία, Εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις, συντονισμός, Μέτρηση της μαγνητικής διαπερατότητας $\mu_0$ του κενού. Βαθμονόμηση θερμοζεύγους. **1 εργαστηριακή άσκηση από τις ανωτέρω, για όσους είχαν απουσιάσει από μία άσκηση. Στο τέλος του εξαμήνου γίνεται και θεωρητική εξέταση, από την οποία προκύπτει ένα ποσοστό του τελικού βαθμού του μαθήματος**

## 9345 ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

2$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ.

**Εισαγωγή:** Ιστορική Εισαγωγή. Συστήματα αναφοράς, Μετασχηματισμός Γαλιλαίου. Ταχύτητα του φωτός.

**Ο μετασχηματισμός του Lorentz:** Εξαγωγή Μετασχηματισμών. Ιδιομήκος – Ιδιοχρόνος, Συστολή – Διαστολή. Παραδείγματα. **Μετασχηματισμοί ταχυτήτων κατά Lorentz:** Εξαγωγή Μετασχηματισμών. Παραδείγματα. **Σχετικιστική δυναμική:** Μετασχηματισμός μάζας. Διατήρηση ενέργειας. Παραδείγματα. **Αναλλοίωτο του φορτίου σε μετασχηματισμούς Lorentz:** Μετασχηματισμοί πεδίων Ε και Β. Πεδίο κινούμενου φορτίου. **Δυνάμεις κινούμενων φορτίων σε κινούμενα φορτία.**

## 9346 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

4$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Σειρές Fourier:** Τριγωνομετρικές σειρές, θεώρημα σύγκλισης, ημιτονική, συνημιτονική σειρά Fourier, μιγαδική μορφή σειράς Fourier, διπλή σειρά Fourier, γενικευμένες σειρές Fourier, ορθογώνια συστήματα συναρτήσεων, πλήρη συστήματα, ανισότητα Bessel. **Προβλήματα Συνοριακών Τιμών:** Γραμμικά συνοριακά προβλήματα, προβλήματα ιδιοτιμών – ιδιοσυναρτήσεων, προβλήματα Sturm-Liouville, ομαλά προβλήματα, μη ομογενή προβλήματα. **Εισαγωγή στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις:** Βασικές έννοιες, ταξινόμηση ημιγραμμικών εξισώσεων β΄ τάξης, **Εξίσωση Laplace:** Προβλήματα συνοριακών τιμών τύπου Dirichlet – Neumann, συνθήκη συμβατότητας, χωρισμός μεταβλητών σε καρτεσιανές, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Το μη ομογενές πρόβλημα, εξίσωση Helmholtz. **Εξίσωση Θερμότητας:** Προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών σε φραγ-

μένα χωρία, μη ομογενές πρόβλημα για την εξίσωση διάχυσης. **Κυματική εξίσωση:** Προβλήματα αρχικών και συνοριακών τιμών, η άπειρη χορδή, λύση D' Alembert, το πρόβλημα του κυκλικού τυμπάνου. **Ολοκληρωτικοί μετασχηματισμοί:** Μετασχηματισμός Fourier, συνημιτονικός και ημιτονικός μετασχηματισμός Fourier, μετασχηματισμός Hankel, χρήση ολοκληρωτικών μετασχηματισμών στην επίλυση προβλημάτων αρχικών και συνοριακών τιμών.

## 9347 ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

4$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ

**Περιγραφική στατιστική. Πιθανότητα:** Η έννοια της πιθανότητας και νόμοι αυτής, Δεσμευμένη πιθανότητα, Ανεξάρτητα ενδεχόμενα, Θεώρημα ολικής πιθανότητας και τύπος του Bayes. Συνδυαστική. **Τυχαίες μεταβλητές:** Ειδικές διακριτές και συνεχείς κατανομές μιας μεταβλητής, Μέση τιμή και διασπορά τυχαίων μεταβλητών, **Πολυμεταβλητές κατανομές**: Περιθώριες συναρτήσεις, Ανεξαρτησία τυχαίων μεταβλητών. **Κεντρικό οριακό θεώρημα. Εκτιμητική:** Μέθοδος Μεγίστης Πιθανοφάνειας, Ροποεκτιμήτριες. **Διαστήματα εμπιστοσύνης**: Μέσος και διασπορά ενός δείγματος, Διαφορά μέσων δύο δειγμάτων και λόγος διασπορών δύο δειγμάτων. Προσεγγιστικό διάστημα εμπιστοσύνης. **Ελεγχοι υποθέσεων**: Μέση τιμή και διασπορά ενός πληθυσμού, Συμπερασματολογία για δυο πληθυσμούς. $\chi^2$-έλεγχοι, **Συσχέτιση, Απλή γραμμική παλινδρόμηση.**

## 9348 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

4$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ ΚΟΡΜΟΥ.

**Λειτουργικό σύστημα (ΛΣ):** Εισαγωγή στο ΛΣ Unix. Βασικές εντολές συστήματος, redirection, piping, φίλτρα. Εντολές επεξεργασίας αρχείων κειμένου ASCII. Βασικός προγραμματισμός φλοιού. Επεξεργαστής κειμένου για προγραμματισμό. Πρόγραμμα απεικόνισης δεδομένων και συναρτήσεων στο επίπεδο και στο χώρο. **Γλώσσα προγραμματισμού:** Η γλώσσα προγραμματισμού Fortran. Δομή προγράμματος, τύποι μεταβλητών, διαχείριση μνήμης. Εντολές ελέγχου και μορφοποίησης. Συναρτήσεις και υπορουτίνες. Μεταγλωττιστής, μεταγλωττισμός και βελτιστοποίση. Μέτρηση επιδόσεων, διόρθωση λαθών κώδικα. **Υπολογισμός και απεικόνιση τροχιών σωματιδίων σε 2 και 3 διαστάσεις:** Προγραμματισμός κινηματικής σωματιδίου σε 2 και 3 διαστάσεις. Ανάλυση των δεδομένων και απεικόνιση τροχιάς. Έλεγχος ακρίβειας αποτελεσμάτων, διατηρούμενες ποσότητες. **Υπολογισμός και απεικόνιση της κίνησης σωματιδίου υπό την επίδραση δύναμης επιλύοντας τις εξισώσεις κίνησης Νεύτωνα σε 1 και 2 διαστάσεις:** Μέθοδοι Euler, Runge Kutta. Επίλυση απλών προβλημάτων στη μία διάσταση: αρμονικός ταλαντωτής, κίνηση στο βαρυτικό πεδίο με τριβή κ.λπ. Μελέτη ακρίβειας και ευστάθειας λύσεων. Εφαρμογές στις 2 διαστάσεις: Κίνηση στο βαρυτικό πεδίο στην επιφάνεια της γης, μαγνητικό πεδίο, αρμονικός ταλαντωτής, κίνηση πλανητών. **Επίλυση της εξίσωσης διάχυσης με ή χωρίς όρο πηγής σε μία και δύο διαστάσεις:** Επίλυση της εξίσωσης διάχυσης στο χρόνο σε μία διάσταση. Σχήμα Euler. Αριθμός Courant. Διατύπωση των πεπερασμένων διαφορών σε μορφή στάμπας (stenci). Επίλυση της εξίσωσης διάχυσης με όρο πηγής σε δύο διαστάσεις. **Ηλεκτροστατική:** Δυναμικές γραμμές και ισοδυναμικές επιφάνειες ηλεκτρικού πεδίου ηλεκτροστατικής κατανομής σημειακών φορτίων στο επίπεδο. Επίλυση εξίσωσης Laplace στο επίπεδο παρουσία αγωγών. Εξίσωση Poisson στο επίπεδο για συνεχή ηλεκτροστατική κατανομή φορτίου. **Υπολογισμός τροχιών, λύσεων ισορροπίας και ταλαντωτικών λύσεων σε απλά προβλήματα συναγωγής και νευρο-διέγερσης:** Η εξίσωση Lorentz. Βηματισμός σε παράμετρο για την κατασκευή του διαγράμματος λύσεων. Διαγράμματα φά-

σεων. Το απλοποιημένο μοντέλο νευροδιέγερσης Fitzhugh. Χρονική Ολοκλήρωση. Κατάσκευή του διαγράμματος λύσεων. **Υπολογισμός και απεικόνιση της κίνησης πολλαπλών σωματιδίων υπό την επίδραση συζευγμένων πεδίων:** Προγραμματισμός μοριακής δυναμικής στο επίπεδο: Αλγόριθμος Verlet, συνοριακές συνθήκες. Απεικόνιση κίνησης, προσέγγιση ισορροπίας, διατηρούμενες ποσότητες, μελέτη κατανομής θέσεων και ταχυτήτων Έλεγχος ακρίβειας αλγόριθμου. Μοριακά δυναμικά: Σκληρές σφαίρες, δυνάμεις Van der Vaals και αλληλεπίδραση Lennard-Jones. **Η λογιστική εξίσωση:** Προγραμματισμός τροχιάς λογιστικής εξίσωσης και απεικόνιση. Ελκυστές, σταθερά σημεία, διακλάδωση (bifurcation). Διπλασιασμός περιόδου, χαοτική συμπεριφορά.

## 9349 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Στατιστικές συναρτήσεις**: Δειγματικές Κατανομές. Επάρκεια, πληρότητα, αποτελεσματικότητα και συνέπεια. **Εκθετικές οικογένειες κατανομών**. **Εκτιμήτριες**: Αμεροληψία. Αμερόληπτες εκτιμήτριες ελαχίστης διασποράς και κατασκευή αυτών. Θεώρημα Rao–Blackwell. Πληροφορία κατά Fisher. Ανισότητα Cramer-Rao. **Μέθοδοι κατασκευής εκτιμητριών**: Μέθοδος των ροπών, μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας και Μπεϋζιανή εκτίμηση. Ασυμπτωτικές ιδιότητες εκτιμητριών. **Κατασκευή διαστημάτων εμπιστοσύνης**. **Έλέγχοι υποθέσεων**: Έλεγχοι του λόγου μεγίστων πιθανοφανειών, έλεγχοι Wald, έλεγχοι score. **Γραμμική Παλινδρόμηση**: Απλή και γενική γραμμική παλινδρόμηση. **Ανάλυση διασποράς**: Ανάλυση διασποράς με έναν και δύο παράγοντες

## 9350 ΜΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΙΙ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Διαφορικές Εξισώσεις 1$^{ης}$ 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 ημιεπίπεδα 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 θερμότητος:** Το πρόβλημα αρχικών τιμών, η αρχή μεγίστου, μοναδικότητα και ομαλοποίηση λύσης, ολοκληρωτική αναπαράσταση λύσης, πρόβλημα αρχικών και συνοριακών τιμών.

## 9351 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

7$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή:** Σφάλματα δειγματοληψίας, Ερωτηματολόγιο**. Σχεδιασμός Δειγματοληπτικών σχημάτων:** Απλή τυχαία δειγματοληψία, Στρωματοποιημένη, Συστηματική, Κατά συστάδες μονοσταδιακή και δισταδιακή δειγματοληψία. **Εκτίμηση παραμέτρων:** Μέσος, ολικό, ποσοστό, λόγος, διασπορά, λογοεκτιμήτριες, εκτιμήτριες παλινδρόμησης. **Διαστήματα εμπιστοσύνης**. **Δειγματικό μέγεθος:** Προσδιορισμός δειγματικού μεγέθους. Βέλτιστη κατανομή δειγματικών μεγεθών. **Αλλες τεχνικές δειγματοληψίας:** Δειγματοληψία με

πιθανότητα.

## 9354 ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Εισαγωγή**: Σκοπός μαθήματος. Ιστορική αναδρομή. Στοιχεία ανατομίας. Στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας. Ανισοτροπία**. Εμβιομηχανική του οστίτη ιστού**: Σύσταση και δομή. Ο οστίτης ιστός υπό διάφορους τύπους μηχανικών φορτίων. Επίδραση των μυών στην μηχανική συμπεριφορά των οστών. Κόπωση του οστίτη ιστού. Αναδιαμόρφωση του οστίτη ιστού (Bone remodeling). Εκφυλιστικές μεταβολές του οστίτη λόγω γήρανσης. Μελέτη περιπτώσεων. **Θραύση και αστοχία:** Κριτήρια αστοχίας**. Εμβιομηχανική των αρθρικών χόνδρων**: Δομή και σύσταση. Ο αρθρικός χόνδρος υπό μηχανικές καταπονήσεις. **Εμβιομηχανική της σπονδυλικής στήλης**: Δομή και γεωμετρία των σπονδύλων. **Κλινική εφαρμογή**: Περί εμφυτευμάτων στην σπονδυλική στήλη. **Ιξωδοελαστικότητα, Πορoελαστικότητα. Εφαρμογή**: **Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος**. **Στοιχεία θεωρίας Υπερελαστικότητας. Εμβιομηχανική των συνδέσμων:** Δομή και σύσταση. Εμβιομηχανική λειτουργία των συνδέσμων. **Εφαρμογή**: **Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΠΧΣ)** – Αριθμητική προσομοίωση της μηχανικής συμπεριφοράς του ΠΧΣ. **Εμβιομηχανική των τενόντων**: Δομή και σύσταση. Εμβιομηχανική λειτουργία των τενόντων. **Εφαρμογή: Ο Αχίλλειος τένοντας** – Επίδραση της εκγύμνασης και των διεγερτικών ουσιών στον Αχίλλειο τένοντα. **Εμβιομηχανική των αρθρώσεων:** Κινηματική και κινητική των αρθρώσεων. Η άρθρωση του γόνατος, Η άρθρωση του μηρού, Η άρθρωση του αγκώνα. **Εμβιομηχανική του άκρου ποδός**. **Εισαγωγή στην Εμβιομηχανική της βάδισης.**

**Εργαστηριακές Ασκήσεις**: Κάμψη τριών σημείων μακρού οστού. Αξιολόγηση κοχλιών σπονδυλοδεσίας με το πείραμα της εξόλκευσης.

## 9355 ΜΙΓΑΔΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΙ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

**Το θεώρημα του Cauchy:** Μιγαδικό επικαμπύλιο ολοκλήρωμα, το θεώρημα του Cauchy σε κυρτά σύνολα, ολοκληρωτικός τύπος του Cauchy, θεώρημα του Morera. **Ανώμαλα σημεία και ολοκληρωτικά υπόλοιπα:** Σειρές Laurent, μεμονωμένα ανώμαλα σημεία, ολοκληρωτικά υπόλοιπα, υπολογισμός πραγματικών ολοκληρωμάτων, αρχή ορίσματος(argument principle), θεώρημα του Rouche. **Αρχή μεγίστου:** Αρχή μεγίστου και ελαχίστου, λήμμα του Schwarz, το θεώρημα των τριών κύκλων, το θεώρημα των τριών γραμμών, θεωρήματα Phragmen-Lindelof. **Ακέραιες και μερόμορφες συναρτήσεις:** Θεώρημα των Mittag-Leffler, θεώρημα του Weierstrass, γινόμενα Blaschke, παραγοντοποίηση ακέραιων συναρτήσεων, τύπος του Jensen, ακέραιες συναρτήσεις πεπερασμένης τάξης, θεώρημα του Runge. **Σύμμορφη απεικόνιση:** Γενικά, ρητογραμμικοί μετασχηματισμοί, θεώρημα απεικόνισης του Riemann, άλλες χρήσιμες απεικονίσεις. **Αρμονικές συναρτήσεις:** Αρχή μεγίστου και ελαχίστου για αρμονικές συναρτήσεις, ολοκληρωτικός τύπος του Poisson, πρόβλημα του Dirichlet, θεώρημα του Harnack, συναρτήσεις Green. Αναλυτική επέκταση(analytic continuation), οι συναρτήσεις γάμμα και ζήτα.

## 9356 ΙΣΤΟΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ 19$^{ΟΥ}$-20$^{ΟΥ}$ ΑΙΩΝΑ

6$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9170, «Ιστορία Φυσικής 19$^{ου}$ – 2$^{ου}$ αιώνα» (Κατεύθυνση Φυσικού Εφαρμογών).

## 9357 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ IV (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ)

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΜΑΘ. ΕΦΑΡΜ.

Βασικές Έννοιες και Ορισμοί, Η Τεχνολογία ως Οικονομική Μεταβλητή, Τεχνολογία και Οικονομική Ανάλυση, Τεχνολογία στη Μακροοικονομική, Τεχνολογία στη Μικροοικονομική, Τεχνολογία Παραγωγής και Συναρτήσεις Παραγωγής, Τρόποι Εκτίμησης της Τεχνολογίας Παραγωγής, Τεχνολογία ως Εισροή και ως Εκροή, Τεχνολογία και Δομή Αγοράς, Τεχνολογία και Διακυμάνσεις, Μελέτες Περίπτωσης.

*Δεν θα διδαχθεί το ακαδημαϊκό έτος 2009-2010*

## 9358 ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ - ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΑ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ..

**Γενική Σχετικότητα:** Αρχή της Ισοδυναμίας. Αδρανειακοί παρατηρητές σε καμπύλο χωρόχρονο. Γεωδαισιακές. Χωρόχρονος περί σφαιρική μάζα. Παράλληλη μεταφορά και συναλλοίωτες παράγωγοι. Τανυστής καμπυλότητας του Riemann. Μελανές οπές. Τανυστής ύλης και ενέργειας. **Κοσμολογία:** Μετρική Robertson-Walker. Ερυθρά μετατόπιση. Διαστολή Hubble. Κοσμολογικά πρότυπα. Πληθωριστικά σενάρια. Ακτινοβολία υποβάθρου. Εξισώσεις στο εσωτερικό των αστέρων. Βαρυτικά κύματα.

## 9359 ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ..

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9354, «Εμβιομηχανική του Μυοσκελετικού» (Κατεύθυνση Μαθηματικού Εφαρμογών).

## 9360 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ IV (ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ)

8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Για την περιγραφή, ανατρέξτε στο μάθημα με κωδικό 9357, «Οικονομική Ανάλυση IV – Οικονομική της Τεχνολογίας».

## 9361 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΘΕΡΜΟΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΞΗΣ

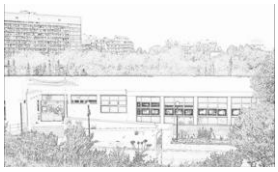
8$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Δυναμική ηλεκτρονίων και ιόντων σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Στατικά Πεδία. Χρονομεταβλητά πεδία. Βασικά μεγέθη περιγραφής του πλάσματος. Μήκος Debye. Συχνότητα πλάσματος. Διακριτότητα πλάσματος. Θερμοδυναμική θεώρηση του πλάσματος. Συγκρούσεις Coulomb. Χαρακτηριστικοί χρόνοι θερμοποίησης. Εισαγωγή στις πυρηνικές αντιδράσεις σύντηξης ελαφρών πυρήνων. Προοπτικές ενεργειακών εφαρμογών. Βασικά μέρη αντιδραστήρων θερμοπυρηνικής σύντηξης. Παρούσα κατάσταση. ITER και DEMO. Μαγνητικές τοπολογίες συγκράτησης πλάσματος. Stellarator, Tokamak, μαγνητικοί καθρέπτες. Τοπολογίες τύπου Tokamak. Ροές και ολισθήσεις ηλεκτρονίων και ιόντων στις τοπολογίες αυτές. Μοντέλα περιγραφής μαγνητικά περιορισμένου πλάσματος. Εισαγωγή στην κινητική ανάλυση. Περιγραφή ρευστού μέσου. Μαγνητοϋδροδυναμική.

## 9542 ΔΙΑΔΟΣΗ ΣΕ ΙΟΝΙΣΜΕΝΑ ΜΕΣΑ

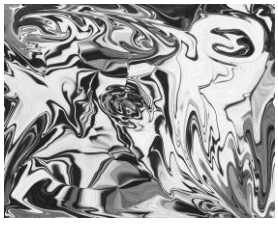
9$^{Ο}$ ΕΞΑΜΗΝΟ
ΦΥΣ. ΕΦΑΡΜ.

Εισαγωγή. Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά μεγέθη ενός ιονισμένου μέσου (πυκνότητα, θερμοκρασία και θερμική ταχύτητα, συχνότητα συγκρούσεων, μήκος του Debye, συχνότητα πλάσματος). Διάδοση σε ομογενές ψυχρό πλάσμα πολλών συστατικών: Συντακτικές σχέσεις και προσδιορισμός αγωγιμότητας και επιτρεπτότητας πλάσματος. Ηλεκτροστατικά και ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε μη μαγνητισμένο πλάσμα. Ρυθμοί διάδοσης σε μαγνητισμένο πλάσμα κατά μήκος και εγκάρσια στο μαγνητικό πεδίο (ηλεκτρομαγνητικά και συριστικά κύματα, κυκλοτρονικοί και υβριδικοί συντονισμοί, αποκοπές). Διάδοση σε μαγνητικό ρευστό: Εξισώσεις μαγνητορευστοδυναμικής και γενικευμένος νόμος του Ohm. Υδρομαγνητικά κύματα (ακουστικά, Alfven και μαγνητοακουστικά). Διάδοση ηλεκτροστατικών κυμάτων σε θερμό πλάσμα: Στοιχεία κινητικής θεωρίας, συναρτήσεις κατανομής και εξίσωση Vlasov. Επίδραση θερμοκρασίας και συντονισμένων ηλεκτρονίων στη διάδοση κυμάτων Langmuir (σχέση Bohm-Gross και απόσβεση Landau). Ιοντικά ακουστικά κύματα. Σύζευξη ταλαντώσεων και διάκριση μεταξύ ενίσχυσης και απόσβεσης. Εφαρμογή σε σύστημα δύο ηλεκτρονικών δεσμών. Διάδοση σε μέσο με ήπια ανομοιογένεια και και αδιαβατική προσέγγιση. Ανάκλαση και διάδοση σε επιφάνειες ασυνέχειας.









# Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α

- ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

  (ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Ε.Μ.Π.)

- ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π. ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ



Το κτήριο Αβέρωφ
(Συγκρότημα Πατησίων)

Η Βιβλιοθήκη
(Πολυτεχνειούπολη)



# ΟΙ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

(Απόσπασμα από τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας Ε.Μ.Π.)

## 1. ΔΟΜΗ, ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Η υλοποίηση της κυρίαρχης στρατηγικής επιλογής «Περί διατήρησης και ενίσχυσης της θέσης του Ε.Μ.Π., ως διακεκριμένου και στον διεθνή χώρο Πανεπιστημιακού Ιδρύματος των Επιστημών και της Τεχνολογίας» εστιάζεται κατά προτεραιότητα στην κύρια αποστολή του Ιδρύματος, τις Προπτυχιακές Σπουδές. Ο όρος «Προπτυχιακές» υποδηλώνει την προ της χορήγησης του Διπλώματος χρονική τους εξέλιξη, λαμβανομένη υπόψη της ουσιαστικής ισοτιμίας του διπλώματος Ε.Μ.Π. με το M.Sc και M.Eng. Γι΄ αυτό και η άμεση υλοποίηση από την έναρξη του ακαδημαϊκού έτους 1997-98, των συνακόλουθων επιλογών και αποφάσεων της Συγκλήτου για υψηλής στάθμης προπτυχιακές σπουδές οι οποίες θεσμοθετήθηκαν στον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Ιδρύματος (Ε.Κ.Λ.-Ε.Μ.Π.). Ειδικότερα, το Ε.Μ.Π. καταρτίζει τα Προγράμματα Προπτυχιακών Σπουδών (Π.Π.Σ.) και λειτουργεί τις σπουδές του σύμφωνα με την γενική αποστολή και την κυρίαρχη επιλογή του, ακολουθώντας το παρακάτω πλαίσιο δομής, αποστολής και στόχων:

**α**. Διατήρηση της ισχυρής δομής και εμπλουτισμός των σπουδών με σύγχρονο όραμα και συγκεκριμένη αποστολή

i. Διατηρείται και ενισχύεται η δομή των σπουδών με πενταετή διάρκεια, ισχυρό θεωρητικό υπόβαθρο στις θετικές επιστήμες και στον κορμό της επιστημονικής περιοχής του Διπλώματος, ικανό σύνολο μαθημάτων κατεύθυνσης (εξειδίκευσης) και υψηλού επιπέδου Διπλωματική εργασία.

ii. Συνειδητοποιώντας τον ευρύτερο κοινωνικό ρόλο των αποφοίτων του Ε.Μ.Π. κατά τον 21$^{ο}$ αιώνα οι σπουδές παρέχουν:

1. Συστηματική ανάπτυξη των ικανοτήτων συνεχούς εμβάθυνσης και αποτελεσματικής αξιοποίησης της επιστήμης και τεχνολογίας στα πλαίσια μιας γόνιμης επικοινωνίας τόσο με το πολιτικό, οικονομικό και νομικό περιβάλλον, όσο και με το πολιτιστικό, κοινωνικό και ιστορικό υπόβαθρο στην περιοχή της κατασκευής και της λειτουργίας των έργων ή στο χώρο της παροχής των υπηρεσιών.
2. Ισόρροπη ολοκλήρωση της προσωπικότητας του φοιτητή Ε.Μ.Π. με την ανάπτυξη και των ανθρώπινων αρετών του. Αποτελεί τον αποφασιστικό παράγοντα για ένα άλλο σημαντικό σκέλος της αποστολής του διπλωματούχου Ε.Μ.Π.: Τη διοίκηση του προσωπικού και τη διαχείριση των έργων και γενικότερα των πόρων της περιοχής ευθύνης του.

**β**. Ενίσχυση της υψηλής στάθμης των Π.Π.Σ. και συνακόλουθοι στόχοι. Απαράβατη αρχική συνθήκη είναι ότι κάθε Π.Π.Σ. 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.

## 2. ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**α**. Οι Σπουδές σε όλες τις Σχολές του Ε.Μ.Π. καλύπτουν μια πλήρη και ενιαία πενταετή διάρκεια. Υποδιαιρούνται σε δέκα (10) αυτοτελή ακαδημαϊκά εξάμηνα, από τα οποία τα περιττά είναι χειμερινά και τα άρτια εαρινά.

**β**. Το 10$^{ο}$ εξάμηνο διατίθεται για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, η ανάθεση της οποίας γίνεται στο 9$^{ο}$ εξάμηνο με τη διαδικασία που ορίζεται αναλυτικά στον Ε.Κ.Λ.-Ε.Μ.Π..

**γ**. Προκειμένου για εγγραφές, μετεγγραφές, κατατάξεις κ.λπ. στις Σχολές του Ε.Μ.Π., όπου στη νομοθεσία του Α.Ε.Ι. προέλευσης αναφέρεται έτος ή τάξη σπουδών νοείται ένα από τα δύο εξάμηνα, χειμερινό ή εαρινό του ακαδημαϊκού έτους, που με απόφαση ορίζει η Σχολή για τον κάθε υποψήφιο.

**δ**. Η εντός του εξαμήνου διάρθρωση των σπουδών ορίζεται αναλυτικά από το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο, (βλ. παρ. 1.8).

## 3. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**α**. Σύμφωνα με την πολιτική αποκέντρωσης αρμοδιοτήτων και ευθυνών στις Σχολές, υποστηρίζονται λειτουργικά οι αντίστοιχες Γραμματείες των Σχολών.

**β**. Παράλληλα, σύμφωνα και με τον ισχύοντα Οργανισμό Διοικητικών Υπηρεσιών του Ε.Μ.Π. σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, οι Σπουδές υποστηρίζονται από τη Διεύθυνση Σπουδών, όπου περιλαμβάνεται ειδικό Τμήμα για τις Προπτυχιακές Σπουδές του Ιδρύματος.

**γ**. Η υποστήριξη των Π.Σ. κάθε Σχολής ενισχύεται μηχανογραφικά και καλύπτεται από πολλές δράσεις, με έμφαση στις ακόλουθες:
i. Εγγραφές, κατατάξεις και μεταγραφές.
ii. Τήρηση μητρώων φοιτητών.
iii. Έκδοση πιστοποιητικών, φοιτητικών εισιτηρίων, καρτών σίτισης, βιβλιαρίου υγείας.
iv. Χορήγηση υποτροφιών και δανείων (κυκλοφορεί ειδικό έντυπο ενημέρωσης)
v. Συγκέντρωση, επεξεργασία, διάθεση στατιστικών δεδομένων των σπουδών.
vi. Σύνταξη και έκδοση προγραμμάτων μαθημάτων και εξετάσεων.
vii. Έκδοση δελτίων βαθμολογίας μαθημάτων και διπλωματικών εργασιών.
viii. Έλεγχο 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, πρακτικών ασκήσεων.
xi. Έκδοση και απονομή διπλωμάτων.

# 4. ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΣΤΟ Ε.Μ.Π.

Στο πλαίσιο της ισχύουσας νομοθεσίας και των παραπάνω γενικών αρχών που διέπουν τις Προπτυχιακές Σπουδές στο Ε.Μ.Π. θεσμοθετούνται και εφαρμόζονται υποχρεωτικά με ευθύνη των αρμοδίων Σ.Ο.Δ. και Μ.Ο.Δ., των διδασκόντων και των διδασκόμενων, οι παρακάτω δεκαεπτά (17) ποιοτικές και ποσοτικές απαιτήσεις και προδιαγραφές του Ιδρύματος.

## 4.1. ΜΕΤΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

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.

## 4.2. ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΗΣ ΑΣΚΟΠΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΩΡΩΝ

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

**α**. Ασυντόνιστος διαχωρισμός θεωρίας και ασκήσεων.

**β**. Υπερβολικό ποσοστό γνωστικών αντικειμένων γενικών μαθημάτων, που δεν ανταποκρίνονται ούτε στην εμβάθυνση θεμελιωδών γνώσεων ούτε στο γνωστικό αντικείμενο του διπλώματος.

**γ**. Επικαλύψεις ύλης.

**δ**. Μερική υπερφόρτωση του προγράμματος με μαθήματα ή τμήματα μαθημάτων εξειδικευμένου μεταπτυχιακού επιπέδου.

**ε**. Εν μέρει κρατούσα ακόμα παθητική μορφή διδασκαλίας, χωρίς επαρκή ενεργοποίηση του φοιτητή με ενδιαφέρουσες εργασίες (και όχι αντιγραφές) στο σπίτι.

## 4.3. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

**α**. Η σύγχρονη ενεργητική μορφή διδασκαλίας και η αντιστοίχιση της νομοθετημένης «διδακτικής μονάδας» με την ώρα διδασκαλίας ως θεμελιώδους μοναδιαίου μεγέθους, της εκπαιδευτικής διαδικασίας επιβάλλουν την κατάργηση της διάκρισης, ανάμεσα σε θεωρία και ασκήσεις από έδρας. Ο διδάσκων, ανεξαρτήτως βαθμίδας, οφείλει να καλύπτει αυτοτελώς μία ενότητα ύλης, με συνεχή ροή θεωρίας και ασκήσεων για την εμπέδωσή της.

**β**. 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.

## 4.4. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΩΡΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΣΤΑ Π.Π.Σ.

Λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του όλου ελληνικού συστήματος σπουδών, μία συγκρατημένη συνολική μείωση των αντιστοιχισμένων με διδακτικές μονάδες ωρών διδασκαλίας μπορεί να θεωρηθεί όχι μόνο εφικτή, χωρίς αποδυνάμωση της προσφερόμενης γνώσης, αλλά και επιβεβλημένη, με ενδεικτικό σύνολο 210 έως 240 ωρών, το οποίο τίθεται ως επιθυμητός στόχος για κάθε Π.Π.Σ. του Ιδρύματος.

### 4.5. ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**α**. Από εκπαιδευτική άποψη, το εξαμηνιαίο μάθημα θεωρείται διεθνώς ότι έχει βέλτιστη απόδοση, όταν η εβδομαδιαία χρονική του διάρκεια είναι περίπου τρίωρη.

**β**. Ανάλογος στόχος τίθεται και στα Π.Π.Σ. των Σχολών με άνω όριο την τετράωρη εβδομαδιαία διάρκεια ενός μαθήματος, εκτός ορισμένων δικαιολογημένων εξαιρέσεων.

### 4.6. ΒΕΛΤΙΣΤΑ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΣΥΝΟΛΑ ΩΡΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη τις ποιοτικές και χρονικές ιδιαιτερότητες των σπουδών στην Ελλάδα και τις διεθνείς προδιαγραφές των ισότιμων Πολυτεχνείων, τίθεται ως επιθυμητός στόχος η διδασκαλία 25 έως 26 ωρών ανά εβδομάδα και τα έξι έως επτά μαθήματα ανά εξάμηνο.

### 4.7. ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Συγκέντρωση της εντός Ε.Μ.Π. κύριας εκπαιδευτικής διαδικασίας, στον ίδιο χώρο και χωρίς ενδιάμεσα χρονικά κενά, στο χρονικό διάστημα 8.45΄-15.30΄ από Δευτέρα έως και Παρασκευή, με μηχανοργάνωση των Ωρολογίων Π.Σ., επενδύσεις υποδομής για την επίτευξη επάρκειας των αιθουσών διδασκαλίας και χρονικές υπερβάσεις μόνο σε περιπτώσεις πραγματικής υπερκάλυψης των χώρων διδασκαλίας.

### 4.8. ΚΑΤΑΤΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΦΟΙΤΗΤΙΚΩΝ ΑΚΡΟΑΤΗΡΙΩΝ ΣΕ ΤΜΗΜΑΤΑ

**α**. Επιβάλλεται η κατάτμηση των εγγεγραμμένων για πρώτη φορά σε ένα μάθημα φοιτητών, σε τμήματα ονομαστικής δύναμης $8^{ο}$ το πολύ φοιτητών ανά διδάσκοντα.

**β**. Η διδακτέα και η διδαχθείσα ύλη, τα διδακτικά βοηθήματα και η βιβλιογραφία, οι εργασίες στο σπίτι, οι ενδιάμεσες και οι τελικές εξετάσεις είναι αυστηρά οι ίδιες σε όλα τα τμήματα, με ευθύνη του συντονιστή της επιτροπής του μαθήματος, ο οποίος ορίζεται με απόφαση της Γ.Σ. του Τομέα, εγκρίνεται από τη Σχολή και αναγράφεται στο αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών.

### 4.9. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

**α**. Ενσωμάτωση, στις επιμέρους εκπαιδευτικές διαδικασίες κάθε μαθήματος, ατομικών για κάθε φοιτητή εργασιών, με έλεγχο και βαθμολόγηση από τον διδάσκοντα, ή και ενδιάμεσων εξεταστικών δοκιμασιών.

**β**. Η βαθμολογική βαρύτητα των ως άνω κατ' ελάχιστο θα αντιστοιχεί στο 30% του τελικού βαθμού του μαθήματος και ο φοιτητής τις επιλέγει ως σύνολο.

**γ**. Οι φοιτητές, λαμβανομένου υπόψη και του παρακάτω εδαφίου ε, εφόσον το δηλώσουν έγκαιρα στο συντονιστή του μαθήματος δύνανται να προσέλθουν στην τελική εξέταση του μαθήματος, χωρίς να ληφθεί υπόψη η ενδιάμεση εξεταστική δοκιμασία.

**δ**. Στο μέτρο της συμμετοχής τους στην ενδιάμεση εκπαιδευτική διαδικασία, οι φοιτητές μπορούν να διατηρήσουν το αποκτηθέν ποσοστό επί του τελικού βαθμού και για το αμέσως επόμενο ακαδημαϊκό έτος.

**ε**. Η εξειδίκευση και οι ιδιαιτερότητες ανά μάθημα, με ενδεχόμενες διαφοροποιήσεις αλλά στο πνεύμα των παραπάνω και της σχετικής νομοθεσίας, ρυθμίζονται με αποφάσεις της Γ.Σ. της Σχολής που δημοσιεύονται στον αντίστοιχο Οδηγό Σπουδών της Σχολής.

### 4.10. ΕΞΟΡΘΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Λαμβανομένων υπόψη και των ελληνικών ιδιαιτεροτήτων τίθεται ως στόχος η διάθεση ποσοστού 34% επί του συνόλου των ωρών του Π.Σ. για τα γενικά μαθήματα και διατίθεται ένα επιπλέον ποσοστό της τάξεως του 4% για περιβαλλοντικά, οικονομοτεχνικά και διοίκησης έργων νέα γενικά μαθήματα.

### 4.11. ΈΓΚΑΙΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Επιθυμητή θεωρείται 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.

### 4.12. ΈΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΟΣ Ε.Μ.Π. ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ

Εντάσσεται στην εκπαιδευτική διαδικασία η συστηματική πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε κατάλληλα κέντρα παραγωγής μελετών ή έρευνας ή έργων τα οποία καθορίζονται από τις Γ.Σ. των Τομέων, με υποκατάσταση κατ΄ επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων ή και υποχρεωτικών μαθημάτων, βάσει προκαθορισμένης διαδικασίας αξιολόγησης της επίδοσης του φοιτητή.

### 4.13. ΠΛΗΡΗΣ ΕΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΕΚΑ (10), ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (Ε.Π.Υ.) ΣΤΑ Π.Π.Σ.

**α**. Στο πλαίσιο των επί μέρους απαιτήσεων και προδιαγραφών για την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των Σπουδών στο Ε.Μ.Π., εντάσσεται πλήρως, δηλαδή ουσιαστικά και σε βάθος, η Πληροφορική και οι Η/Υ στο σύστημα σπουδών, με ταυτόχρονη ισχυρή υποστήριξη της πρακτικής άσκησης όλων των φοιτητών στη χρήση Η/Υ.

**β**. Η υλοποίηση του μείζονος αυτού στόχου υποστηρίζεται με τον εξοπλισμό, την οργάνωση και τη συνεχή ανανέωση και λειτουργία μονάδων προσωπικών υπολογιστών, οι οποίες λειτουργούν εκτός του ΟΔΥ, σε οργανωμένα σύνολα, με τη μορφή φοιτητικού Εργαστηρίου Προσωπικών Υπολογιστών (Ε.Π.Υ.), σε κάθε μία από τις Σχολές του Ε.Μ.Π., με παράλληλη υποστήριξη από τις κεντρικές υπηρεσίες πληροφορικής, τηλεματικής και Η/Υ του Ιδρύματος.

### 4.14. ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ

**α**. Ανάθεση σε ειδική επιτροπή της Σχολής, την οποία συγκροτεί η Γ.Σ. της Σχολής με ευθύνη του Προέδρου της Σχολής και υπό την Προεδρία του, του περιοδικού αναλυτικού ελέγχου των διδακτικών βοηθημάτων, μετά από σχετική έγγραφη εισήγηση των Τομέων, στην οποία πρέπει να περιλαμβάνονται και οι έγγραφες απόψεις του οικείου συλλόγου των Φοιτητών, ανά διδακτικό βοήθημα.

**β**. Η περιοδικότητα του ελέγχου δεν μπορεί να υπερβαίνει την τριετία.

### 4.15. ΈΓΚΑΙΡΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ

**α**. Οργάνωση της έγκαιρης διανομής των διδακτικών βοηθημάτων σε συνεννόηση και στενή συνεργασία των διδασκόντων κάθε Σχολής με το Τμήμα Εκδόσεων και Τυπογραφείου της Διεύθυνσης Σπουδών. Πρώτος στόχος είναι η κατάθεση των προς διανομή βοηθημάτων για το επόμενο ακαδημαϊκό έτος στα αρμόδια όργανα

και γενικότερα στον εκδότη, το αργότερο μέχρι τέλους Απριλίου του προηγούμενου ακαδημαϊκού έτους. Δεύτερος στόχος είναι η δημιουργία κέντρων διανομή, στην Κεντρική Βιβλιοθήκη του Ιδρύματος και στο Θωμαϊδειο Κέντρο Εκδόσεων για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, και στη Βιβλιοθήκη του κτηρίου Αβέρωφ για το Συγκρότημα Πατησίων.

**β**. Η διάθεση των βοηθημάτων ολοκληρώνεται εντός της πρώτης εβδομάδας από την έναρξη κάθε μαθήματος, βάσει έγκαιρα καταρτιζόμενων καταλόγων.

### 4.16. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΤΩΝ Π.Π.Σ.

Τυποποίηση και μονιμοποίηση προγράμματος μαθημάτων, εξεταστικών περιόδων και έκδοσης αποτελεσμάτων με ευθύνη των Σχολών, οι Υπηρεσίες των οποίων υποχρεούνται να ενσωματώσουν τα παραπάνω στο w.w.w..

### 4.17. ΕΥΡΥΘΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Παρακολούθηση κατά προτεραιότητα της κατάστασης των χώρων διδασκαλίας, με δυνατότητες άμεσης παρέμβασης προς τα αρμόδια όργανα του Ιδρύματος, από τις ομάδες πολυδύναμης λειτουργικής και αναπτυξιακής υποστήριξης κάθε Σχολής, τα αρμόδια μέλη των οποίων οφείλουν να επισκέπτονται κάθε εβδομάδα όλους του χώρους διδασκαλίας και να υποβάλουν εκθέσεις για την κατάσταση των χώρων στον Πρόεδρο της Σχολής.

## 5. ΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Με ευθύνη των Σχολών, κωδικοποιούνται οι προτάσεις των Τομέων και ορίζονται για κάθε ένα Π.Π.Σ.:

**α**. Οι τίτλοι και τα περιεχόμενα των μαθημάτων, υποχρεωτικών ή κατ΄ επιλογήν υποχρεωτικών, με τη βιβλιογραφία, τα διδακτικά βοηθήματα, τους τίτλους των βιβλίων πολλαπλής βιβλιογραφίας και τους διδάσκοντες.

**β**. Οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας κάθε μαθήματος, όπου περιλαμβάνονται όλες οι διδακτικές δραστηριότητες και η αντιστοίχισή τους με διδακτικές μονάδες.

**γ**. Τα τμήματα στα οποία διαχωρίζεται κάθε μάθημα και ο συντονιστής της επιτροπής του μαθήματος.

**δ**. Η χρονική αλληλουχία των μαθημάτων.

**ε**. Τα χαρακτηριστικά του μαθήματος από πλευράς τεχνικής υποστήριξης.

**στ**. Οι επικαλύψεις με άλλα μαθήματα του πενταετούς κύκλου σπουδών ή άλλων αμιγώς μεταπτυχιακών προγραμμάτων .

**ζ**. Το σύστημα βαθμολογίας, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 1.5.9.

**η**. Οι ενδεχόμενες μεταβατικές διατάξεις και ρυθμίσεις για την ομαλή μετάβαση από παλαιό σε νέο Π.Π.Σ..

## 6. ΟΙ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (Δ.Ε.)

**α. Θέση της Δ.Ε. στο Πρόγραμμα Σπουδών και διαδικασία ανάθεσης**

i. Οι Δ.Ε. έχουν τύπους και ουσία το περιεχόμενο και την ελάχιστη διάρκεια (ένα πλήρες ακαδημαϊκό εξάμηνο, το 10$^{ο}$) μιας εργασίας υψηλού επιπέδου, με την οποία ολοκληρώνεται και η εξειδίκευση που παρέχει το Ε.Μ.Π., μέσω των μαθημάτων κατεύθυνσης, στα τελευταία εξάμηνα των Σπουδών του.

ii. Η Δ.Ε. εκπονείται από τους τελειόφοιτους φοιτητές σε Τομέα και γνωστικό αντικείμενο της επιλογής τους, εντός ή στην ευρύτερη περιοχή του Τομέα, υπό

την εποπτεία μέλους Δ.Ε.Π. του Τομέα που διδάσκει το συγγενέστερο μάθημα, με τον ενδεχόμενο περιορισμό του παρακάτω εδαφίου iv. 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 γίνονται :

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 απευθείας 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.

iii. Μετά την οριστικοποίηση του θέματος το μέλος Δ.Ε.Π. ενημερώνει έγγραφα το Διευθυντή του Τομέα, ο οποίος οφείλει να τηρεί αρχείο εκπονούμενων διπλωματικών εργασιών στον Τομέα και να ενημερώνει παράλληλα τη Γραμματεία της Σχολής στο οποίο ανήκει ο φοιτητής, προκειμένου να προωθηθούν οι αιτήσεις στο Δ.Σ. της Σχολής για την τελική έγκριση και κατανομή των Δ.Ε..

iv. Κάθε μέλος Δ.Ε.Π. έχει δικαίωμα και υποχρέωση εποπτείας Δ.Ε. στην περιοχή των μαθημάτων που διδάσκει και σε συναφή επιστημονικά πεδία. Άρνηση ανάληψης της επίβλεψης Δ.Ε. δε δικαιολογείται ούτε όταν το αντικείμενο δεν εμπίπτει στα ερευνητικά ενδιαφέροντα του μέλους Δ.Ε.Π. ούτε όταν κατά την κρίση του ο φοιτητής δεν έχει την επιθυμητή στάθμη.

v. Η κάθε Σχολή μπορεί να θέτει ένα κάτω και άνω όριο αριθμού Δ.Ε. μετά από γνώμη των Τομέων, εποπτευομένων ταυτόχρονα από ένα μέλος Δ.Ε.Π., ώστε να διασφαλίζεται αφενός η αποτελεσματική επίβλεψη και αφετέρου η ισόρροπη κατά το δυνατόν κατανομή του εκπαιδευτικού έργου σε περισσότερα μέλη.

vi. Δεδομένου ότι ένας από τους κύριους στόχους της Δ.Ε. είναι η ανάπτυξη της πρωτοβουλίας του φοιτητή, η εκπόνησή της γίνεται ατομικά από τον κάθε φοιτητή ή, αν το απαιτεί η φύση του θέματος και κατ΄ εξαίρεση πλήρως αιτιολογημένη, από ομάδα φοιτητών υπό την προϋπόθεση ότι είναι διακριτή η ατομική εργασία και συμβολή τόσο κατά την εκπόνηση όσο και κατά την παρουσίαση. Η έκταση του θέματος πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η ολοκλήρωσή του να είναι καταρχήν εφικτή μέσα σε ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο πλήρους εργασίας του φοιτητή, αν και ο πραγματικός χρόνος ολοκλήρωσης εξαρτάται από την ανταπόκριση στις απαιτήσεις του θέματος και το βαθμό απασχόλησης. Το σύνολο των εκτιμώμενων ωρών συστηματικής απασχόλησης πρέπει να είναι της τάξεως των 500 ανά φοιτητή.

vii. Δεν είναι εν γένει δυνατή η τυπική ανάθεση θέματος Δ.Ε. σε φοιτητή που οφείλει περισσότερα από τα μαθήματα του 9ου εξαμήνου ή ισόποσο αριθμό μαθημάτων άλλων εξαμήνων συν άλλα τρία μαθήματα. Η αρμόδια για τις Προπτυχιακές Σπουδές υπηρεσία της Σχολής ενημερώνει έγκαιρα τους Τομείς για τους δικαιούμενους να αναλάβουν Δ.Ε. φοιτητές. Τα μέλη Δ.Ε.Π. ανακοινώνουν στη Γραμματεία του Τομέα τα ονόματα των φοιτητών που ανέλαβαν Δ.Ε., με κοινοποίηση στο γραφείο Π.Σ. της Σχολής. Παρεκκλίσεις επιτρέπονται κατά την κρίση και ευθύνη του επιβλέποντος, προκειμένου ιδιαίτερα για προκαταρκτικά στάδια της εκπόνησης της Δ.Ε. (π.χ. βιβλιογραφική ενημέρωση).

β. Εκπόνηση, παράδοση και εξέταση της Δ.Ε.

i. Η Δ.Ε. εκπονείται με ευθύνη του φοιτητή, με τη συνεχή παρακολούθηση - βοήθεια του επιβλέποντος. Ο Τομέας καλύπτει με ευθύνη του την απρόσκοπτη εκπόνηση και παρουσίαση των Δ.Ε., με τα μέσα που διαθέτει και, αν χρειαστεί, σε συνεργασία με την εκτυπωτική μονάδα του Ιδρύματος. Πριν από κάθε εξεταστική περίοδο ο επιβλέπων συμπληρώνει σχετική έντυπη βεβαίωση για κατ΄αρχήν αποδοχή των διπλωματικών εργασιών που παρακολουθεί. Μετά την κατ΄αρχήν αποδοχή της Δ.Ε., οι επιπλέον δαπάνες του φοιτητή για την τελική παρουσίαση καλύπτονται από τους Τομείς ή τις Σχολές, που δικαιούνται να πιστωθούν με τα αντίστοιχα ποσά των λειτουργικών δαπανών, αναλωσίμων, κ.λπ. από τον Τακτικό Προϋπολογισμό, μετά από αιτιολογημένη αίτησή τους, κατά την έναρξη του ακαδημαϊκού έτους και με άνω όριο το οποίο καθορίζει η Σύγκλητος.

ii. Η τελική παράδοση της Δ.Ε. γίνεται σύμφωνα με το ακαδημαϊκό ημερολόγιο και πάντως έγκαιρα, δηλαδή το αργότερο δέκα (10) εργάσιμες ημέρες πριν από την εκάστοτε καθοριζόμενη ημερομηνία εξέτασης. Η Δ.Ε. υποβάλλεται στη Διεύθυνση του Τομέα, κατ΄ αρχήν σε τρία αντίγραφα που διαβιβάζονται αμέσως στα τρία μέλη της εξεταστικής επιτροπής. Το τελικό εγκεκριμένο αντίγραφο παραμένει στην κατοχή του επιβλέποντα, ενώ άλλα δυο κατατίθενται υποχρεωτικά ανά ένα στη βιβλιοθήκη της Σχολής και την Κεντρική Βιβλιοθήκη και είναι διαθέσιμα για δανεισμό σε κάθε ενδιαφερόμενο.

iii. Το κείμενο της παρουσίασης της Δ.Ε. συντίθεται με επεξεργασία κειμένου σε λογότυπο της έγκρισης της Γ.Σ. της Σχολής και πρέπει να περιλαμβάνει και τα εξής :
   1. Σύνοψη (1.200 έως 2.000 λέξεων) και Περίληψη (300 έως 500 λέξεων) στην Ελληνική και μια ξένη γλώσσα (κατά προτίμηση Αγγλική).
   2. Πίνακα περιεχομένων.
   3. Βιβλιογραφικές αναφορές.

iv. Η εξέταση της Δ.Ε. πραγματοποιείται μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των άλλων υποχρεώσεων του Π.Π.Σ. από τον φοιτητή και είναι προφορική και δημόσια, σε ημερομηνίες που καθορίζονται από το ακαδημαϊκό ημερολόγιο της Σχολής στο πλαίσιο του προγράμματος που καταρτίζει η Γραμματεία της Σχολής. Για την παρουσίαση της κάθε εργασίας διατίθενται κατ΄ ελάχιστο 30 λεπτά.

v. Η εξέταση και βαθμολόγηση της Δ.Ε. γίνεται από τριμελή Επιτροπή μελών Δ.Ε.Π. (τετραμελή για τη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών), που εισηγείται η Γ.Σ. του Τομέα και εγκρίνει η Γ.Σ. της Σχολής ή το Δ.Σ. εφόσον έχει εξουσιοδοτηθεί. Οι Σχολές δικαιούνται να αυξήσουν τον αριθμό των μελών της Επιτροπής, με την παρατήρηση ότι τα πρόσθετα μέλη δεν έχουν δικαίωμα συμμετοχής στη βαθμολογία. Σε κάθε εξεταστική περίοδο επιδιώκεται ορισμένα μέλη να είναι κοινά στις επιτροπές του Τομέα για τη διασφάλιση της δικαιότερης δυνατής συγκριτικής αξιολόγησης. Η Επιτροπή αποτελείται από τον επιβλέποντα, το κατά το δυνατό κοινό μέλος και ένα μέλος με συγγενή εξειδίκευση. Σε περίπτωση εκπόνησης Δ.Ε. στον Τομέα από φοιτητή άλλης Σχολής το τρίτο μέλος της εξεταστικής επιτροπής ορίζεται από τον συγγενέστερο Τομέα της άλλης Σχολής.

vi. Φοιτητής που κρίνεται ότι δεν επέτυχε στις προφορικές εξετάσεις της Δ.Ε. μπορεί να υποστεί μια ακόμα φορά την εξέταση αυτή σε επόμενη περίοδο, μετά από αίτησή του. Αν αποτύχει και δεύτερη φορά, ο φοιτητής με αίτησή του ζητά νέο θέμα στην ίδια ή άλλη περιοχή, προκειμένου να εξετασθεί σε επόμενη περίοδο εξετάσεων Δ.Ε..

γ. Κριτήρια αξιολόγησης της Δ.Ε.
   i. Από τα κυριότερα κριτήρια αξιολόγησης της Δ.Ε. αναφέρονται :
      1. Η ενημέρωση στην υπάρχουσα γνώση με αντίστοιχη βιβλιογραφική διερεύνηση.
      2. Η απόκτηση ειδικών δεδομένων (με διεξαγωγή εργαστηριακών πειραμάτων ή συγκέντρωση δεδομένων πεδίου ή αποτελέσματα θεωρητικών υπολογισμών).
      3. Η λογική επεξεργασία (π.χ. επεξεργασία συγκεντρωθέντων δεδομένων, κατάστρωση μαθηματικού ομοιώματος, δοκιμές σε Η.Υ., εφαρμογές σε συγκεκριμένα προβλήματα, αξιολόγηση αποτελεσμάτων).
      4. Η δομή της Δ.Ε. και η γραπτή παρουσίασή της, π.χ. η συνοχή του κειμένου, η σωστή χρήση της ορολογίας και της γλώσσας, η ακριβής διατύπωση των εννοιών, η επιστημονικά ορθή τεκμηρίωση των συμπερασμάτων κ.λπ.
      5. Η πρωτοτυπία της Δ.Ε.
      6. Ο ζήλος και οι πρωτοβουλίες του φοιτητή.
      7. Η προφορική παρουσίαση της Δ.Ε..
   ii. Οι συντελεστές βαρύτητας των παραπάνω ποικίλλουν ανάλογα με τη φύση του θέματος και εκτιμώνται κατά την κρίση της εξεταστικής επιτροπής. Για τη διευκόλυνση της σύνθεσης του τελικού βαθμού είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται ειδικά έντυπα. Η τελική βαθμολογία της Δ.Ε. προκύπτει ως ο μέσος όρος των τελικών βαθμών των τριών (ή τεσσάρων για τους Αρχιτέκτονες Μηχανικούς) εξεταστών, στρογγυλοποιούμενος προς την πλησιέστερη ακέραια ή μισή μονάδα, με κατώτερο βαθμό επιτυχίας το 5,5.

## 7. ΤΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ

Το ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1η Σεπτεμβρίου κάθε ημερολογιακού έτους και λήγει την 31η Αυγούστου του επόμενου. Το εκπαιδευτικό έργο κάθε ακαδημαϊκού έτους διαρθρώνεται χρονικά σε δύο εξάμηνα, το χειμερινό και το εαρινό. Όλα τα Π.Π.Σ. εντάσσονται σε ενιαίο «Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο».

**ΔΟΜΗ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ**:

| ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ | |
|---|---|
| Χειμερινό Εξάμηνο | 1 Οκτωβρίου – 8 Φεβρουαρίου |
| Εαρινό Εξάμηνο | 16 Φεβρουαρίου – 5 Ιουλίου |
| Επανεξέταση | 1-30 Σεπτεμβρίου |

α. Διάρκεια μαθημάτων και ουσιαστική κάλυψη της διδακτέας ύλης
   i. Σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, κάθε εξάμηνο σπουδών περιλαμβάνει τουλάχιστον δεκατρείς (13) πλήρεις εβδομάδες για τη διδασκαλία των μαθημάτων του.
   ii. Το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο κάθε εξαμήνου, εκτός των άλλων, περιέχει δεκατρείς (13) πλήρεις εβδομάδες για το κυρίως εκπαιδευτικό έργο.
   iii. Κάθε μέλος Δ.Ε.Π. έχει την υποχρέωση της ουσιαστικής κάλυψης (και όχι της λογιστικής τακτοποίησης) όλης της διδακτέας ύλης σύμφωνα με το αναλυτικό περιεχόμενο του μαθήματος του, εντός των προβλεπόμενων δεκατριών (13) πλήρων διδακτικών εβδομάδων, π.χ. για ένα τρίωρο εξαμηνιαίο μάθημα πρέπει να καλυφθούν 3x13=39 ώρες διδασκαλίας.
   iv. Σε περιπτώσεις απώλειας ωρών διδασκαλίας ενός συγκεκριμένου μαθήματος, μέχρι το πολύ δύο διδακτικών εβδομάδων, λόγω συμπτώσεων με αργίες ή άλλα έκτακτα περιστατικά, το υπεύθυνο μέλος Δ.Ε.Π. οφείλει να προτείνει έγ-

γραφα στη Δ/νση του Τομέα και τον Πρόεδρο της Σχολής τις ημέρες και ώρες αναπλήρωσής τους, που σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να συμπίπτουν με άλλο προγραμματισμένο μάθημα, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως το σύνολο της διδακτέας ύλης, αλλά και των ωρών που αντιστοιχούν σε δεκατρείς πλήρεις εβδομάδες διδασκαλίας.

v. Σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, οι διδακτικές εβδομάδες δεν επιτρέπεται να είναι λιγότερες από έντεκα (11), δηλαδή σε περιπτώσεις απώλειας πέραν των δύο διδακτικών εβδομάδων, το μάθημα θεωρείται ως μη διδαχθέν, έστω και αν καλυφθούν οι προγραμματισμένες ώρες διδασκαλίας των δεκατριών εβδομάδων σε λιγότερες από έντεκα εβδομάδες.

β. Εξετάσεις και συναφή θέματα

i. Η πολιτική του Ε.Μ.Π. στο εξεταστικό σκέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας συνίσταται στην συνεχή παρακολούθηση, ενίσχυση και αξιολόγηση της προόδου του φοιτητή, με την ενεργοποίησή του καθ΄ όλη τη διάρκεια των μαθημάτων, συνοψίζεται δε στην ενίσχυση των ενδιάμεσων εκπαιδευτικών δοκιμασιών.

ii. Οι εξεταστικές περίοδοι είναι τρεις: η κανονική του Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου, η κανονική του Ιουνίου και η επαναληπτική του Σεπτεμβρίου. Στο πλαίσιο της ενίσχυσης της αυτονομίας των Σχολών, το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο περιέχει πέντε (5) συνολικά εβδομάδες για τις μετά το Χειμερινό και Εαρινό Εξάμηνο περιόδους και τέσσερις (4) εβδομάδες για την περίοδο του Σεπτεμβρίου, οι οποίες διατίθενται στις Γενικές Συνελεύσεις των Σχολών, για κάλυψη ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, εξετάσεων και διακοπών.

iii. Η τελευταία, για κάθε Ακαδημαϊκό έτος, περίοδος ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και επαναληπτικών εξετάσεων μαθημάτων χειμερινού και εαρινού εξαμήνου, διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων, μπορεί να αρχίζει την δεύτερη, μετά την 15η Αυγούστου, Δευτέρα του Αυγούστου. Η κατάθεση βαθμολογίας των εξετάσεων αυτών γίνεται αμέσως μετά τη λήξη τους και πάντως προ της τελευταίας εβδομάδας του Σεπτεμβρίου.

iv. Η επίδοση των φοιτητών βαθμολογείται με την κλίμακα 0-10, χωρίς χρήση κλασματικών. Ο βαθμός επιτυχίας είναι ίσος ή πάνω από πέντε (5).

v. Την πρώτη και τελική ευθύνη σύνταξης των Προγραμμάτων της Εξεταστικής Περιόδου κάθε εξαμήνου έχει ο Πρόεδρος της Σχολής. Οφείλει επομένως να ενημερώνεται από τους Διευθυντές των Τομέων ή και τα μέλη Δ.Ε.Π. σχετικά με τα μαθήματα τα οποία δεν έχουν ολοκληρωθεί μέχρι την προβλεπόμενη από το Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο λήξη των μαθημάτων. Στη συνέχεια και αφού ο κατάλογος των μη ολοκληρωθέντων μαθημάτων επικυρωθεί από τη Γενική Συνέλευση της Σχολής (ή το Δ.Σ., εφόσον έχει εξουσιοδοτηθεί σχετικά), ο Πρόεδρος εκδίδει το Πρόγραμμα Εξετάσεων της αντίστοιχης περιόδου.

vi. Οι εξετάσεις διενεργούνται με αυστηρή τήρηση του επίσημου Προγράμματος, το οποίο εκδίδεται και υπογράφεται από τον Πρόεδρο. Τυχόν μεταβολές στο Πρόγραμμα, εξαιτίας λόγων ανώτερης βίας, θα πρέπει να εγκρίνονται πρώτα από τον Πρόεδρο, ο οποίος έχει την ευθύνη και την υποχρέωση της έκδοσης της επίσημης ανακοίνωσης.

vii. Με ευθύνη του συντονιστή της επιτροπής του αντίστοιχου μαθήματος επιβάλλεται η σχολαστική τήρηση της ώρας της έναρξης και κυρίως της λήξης των εξετάσεων και της εξασφάλισης του εποπτικού προσωπικού υ947 για τις εξετάσεις, κατ΄ αρχήν στο πλαίσιο των δυνατοτήτων των Τομέων τους και – σε περίπτωση αδυναμίας - μετά από συνεννοήσεις για επικουρία από άλλους Τομείς.

viii. Η βαθμολογία καταχωρείται από τους διδάσκοντες στο σχετικό μαγνητικό αρχείο της δισκέτας, η οποία αποστέλλεται από τη Γραμματεία της Σχολής, προκειμένου να ακολουθήσει - μετά την κατάθεσή της σε αυτές - η σχετική ενημέρωση του Φοιτητολογίου από το αρμόδιο προσωπικό, με τη διαδικασία που ορίζει ο Ε.Κ.Λ.-Ε.Μ.Π.

ix. Η κατάθεση της βαθμολογίας γίνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την εξέταση και πάντως προ της παρελεύσεως μιας εβδομάδας από τη λήξη της εξεταστικής περιόδου, έτσι ώστε το αρμόδιο διοικητικό προσωπικό της Σχολής να είναι σε θέση να εκδίδει έγκαιρα τα αποτελέσματα και να προχωρεί απρόσκοπτα η εγγραφή των φοιτητών στα επόμενα εξάμηνα.

x. Τυχόν σφάλματα που διαπιστώνονται από τον διδάσκοντα στην βαθμολογία, μετά την κατάθεσή της στο πρωτόκολλο της Σχολής, γνωστοποιούνται στη Σχολή με έγγραφό του κατά τη διάρκεια του επόμενου εξαμήνου από εκείνο κατά το οποίο διδάχθηκε το μάθημα και εισάγονται για έγκριση στο Δ.Σ. ή τη Γ.Σ. της Σχολής. Μετά την παρέλευση του εξαμήνου, καμία διόρθωση δεν γίνεται δεκτή.

**γ**. Τυπικό Ημερολόγιο των εξαμήνων

Το τυπικό Ημερολόγιο ενός εξαμήνου στο Ε.Μ.Π. έχει ως εξής:

| Ημέρα | Αντικείμενο | Χρονική περίοδος |
|---|---|---|
| ΔΕ | Έναρξη μαθημάτων και εγγραφών: Τελευταία εβδ. Σεπτ. (χειμ. εξ.), δεύτερη εβδ. Φεβ. (θερινό εξ.) | Εβδομάδα μηδέν |
| ΠΑ | Λήξη προθεσμίας εγγραφών | Δύο εβδ. μετά την έναρξη |
| ΠΑ | Λήξη προθεσμίας παραιτήσεως από μαθήματα του εξαμήνου που δηλώθηκαν | Τρεις εβδ. μετά την έναρξη |
| ΔΕ | Έκδοση καταλόγων των φοιτητών που γράφτηκαν από τις Γραμματείες των Σχολών | Τέσσερις εβδ. μετά την έναρξη |
| ΠΑ | Λήξη προθεσμίας παραιτήσεως από την όλη σπουδή του εξαμήνου | Έξι εβδ. μετά την έναρξη |
| ΠΑ | Λήξη μαθημάτων | Με τη συμπλήρωση δεκατριών πλήρων διδακτικών εβδομάδων |
| ΔΕ | Περίοδος ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, εξετάσεων και διακοπών | Διάρκεια, πέντε εβδομάδες |
| ΠΑ | Λήξη περιόδου ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, εξετάσεων και διακοπών | |
| ΠΑ | Κατάθεση βαθμολογίας | Εντός εβδομάδας από τη λήξη |

Αμέσως μετά το τέλος του εαρινού εξαμήνου πραγματοποιείται και το ενταγμένο στο αντίστοιχο Π.Π.Σ. μάθημα «Μεγάλες Ασκήσεις...» ορισμένων Σχολών του Ιδρύματος.

**δ**. Διπλωματικές Εργασίες

i. Οι ουσιαστικές συνεργασίες των φοιτητών με τους διδάσκοντες για την ανάθεση και επίβλεψη των Δ.Ε., γίνονται προφανώς καθόλη τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους.

ii. Στο ακαδημαϊκό ημερολόγιο ορίζονται οι ημερομηνίες,

1. έναρξης προθεσμίας υποβολής αιτήσεων για επιλογή ή αλλαγή Τομέα και θέματος διπλωματικής εργασίας,
2. λήξης προθεσμίας υποβολής των παραπάνω αιτήσεων,

3. κατανομής διπλωματικών εργασιών από τις Σχολές, τόσο για το χειμερινό (Οκτ.-Νοεμ.), όσο και για το εαρινό (Φεβ.-Μαρ.), εξάμηνο, συνολικής διάρκειας τριών έως τεσσάρων εβδομάδων

iii. Ομοίως ορίζονται και οι ημερομηνίες των προφορικών εξετάσεων στην διπλωματική εργασία, για τις περιόδους Οκτωβρίου, Φεβρουαρίου και Ιουνίου, συνολικής διάρκειας τριών έως τεσσάρων εβδομάδων, με το ακόλουθο περιεχόμενο:
   1. Λήξη προθεσμίας παραδόσεως διπλωματικών εργασιών.
   2. Λήξη προθεσμίας για αποδοχή διπλωματικών εργασιών.
   3. Έναρξη προφορικών εξετάσεων διπλωματικών εργασιών.
   4. Λήξη προφορικών εξετάσεων διπλωματικών εργασιών.
   5. Κατάθεση βαθμολογίας διπλωματικών εργασιών.

**ε**) Αργίες και διακοπές

Κατά τη διάρκεια του χειμερινού και του εαρινού εξαμήνου δεν γίνονται μαθήματα και εξετάσεις στις ακόλουθες ημερομηνίες:

i. Χειμερινό εξάμηνο:
   1. Την 28η Οκτωβρίου
   2. Την 17η Νοεμβρίου
   3. Τις διακοπές των Χριστουγέννων και της Πρωτοχρονιάς, που αρχίζουν την 23η Δεκεμβρίου και λήγουν την 6η Ιανουαρίου
   4. Την 30η Ιανουαρίου

ii. Εαρινό εξάμηνο:
   1. Την Καθαρή Δευτέρα
   2. Την 25η Μαρτίου
   3. Τις διακοπές του Πάσχα, που αρχίζουν τη Μεγάλη Δευτέρα και λήγουν την Κυριακή του Θωμά
   4. Την 1η Μαΐου
   5. Του Αγίου Πνεύματος

## 8. Ο ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Αμέσως μετά την έκδοση καταλόγου των εγγεγραμμένων φοιτητών, το Δ.Σ. της Σχολής
ορίζει ένα μέλος Δ.Ε.Π., ως Σύμβουλο Σπουδών για κάθε ένα φοιτητή, με ουσιαστικά καθήκοντα και υποχρεώσεις συμπαράστασης στα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο φοιτητής.

## 9. ΑΝΑΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ Π.Π.Σ.: ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική στα περισσότερα αξιόλογα δημόσια ΑΕΙ, αποφασίστηκε, θεσμοθετήθηκε και άρχισε στο Ε.Μ.Π. κατά το ακαδημαϊκό έτος 1997-1998 η διανομή και επεξεργασία των ερωτηματολογίων αξιολόγησης διδασκόντων και μαθημάτων.
Επισημαίνεται εδώ, ότι οι αντιρρήσεις ορισμένων φοιτητών, όσον αφορά το ερωτηματολόγιο, οδηγούν στο ακριβώς αντίθετο από το επιδιωκόμενο και από τους ίδιους αποτέλεσμα. Απομονώνουν τους φοιτητές από την ουσιαστική αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και βοηθούν άλλες αδιαφανείς και ατεκμηρίωτες διαδικασίες αξιολόγησης. Η επιτυχής εφαρμογή του ερωτηματολογίου, για το περιεχόμενο του

οποίου είναι δεκτές για συζήτηση όλες οι εισηγήσεις και προτάσεις, είναι η τελευταία ευκαιρία των φοιτητών του Ε.Μ.Π. να αποκτήσουν το δικαίωμα που διεκδικούν επί πολλές δεκαετίες: Την άρθρωση ουσιαστικού και αποφασιστικού λόγου στην πρώτιστη αποστολή του Ε.Μ.Π., την εκπαίδευσή τους.

Το περιεχόμενο και η διαδικασία εφαρμογής του θεσμού των ερωτηματολογίων αξιολόγησης του Εκπαιδευτικού Έργου έχουν ως εξής:

**α**. Την όλη διαδικασία διανομής, επεξεργασίας κ.λπ. του ερωτηματολογίου διαχειρίζεται επιτροπή, οριζόμενη από τον Πρόεδρο κάθε Σχολής, με Πρόεδρο τον Αναπληρωτή Πρόεδρο, στην οποία συμμετέχουν 2 μέλη Δ.Ε.Π., 2 εκπρόσωποι των φοιτητών και δύο εκπρόσωποι της Γραμματείας της Σχολής. Η επιτροπή έχει και την ευθύνη του συντονισμού κα ι της παρακολούθησης όλων των σχετικών με την υλοποίηση της αξιολόγησης ενεργειών, ενημερώνει δε έγκαιρα για τυχόν καθυστερήσεις ή δυσλειτουργίες τον Πρόεδρο της Σχολής και την Πρυτανεία.

**β**. Ο κάθε διδάσκων λαμβάνει γνώση, κατ΄ ιδίαν, των αναλυτικών αποτελεσμάτων που αφορούν στο μάθημά του και των συνολικών αποτελεσμάτων της Σχολής του, μέσω της αποστολής τους με συστημένο εμπιστευτικό φάκελο από τη Γραμματεία της Σχολής.

**γ**. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα κάθε Σχολής διαβιβάζονται με ευθύνη της Γραμματείας (Διοικητικών Υπηρεσιών) της Σχολής προς τον Πρόεδρο και τους Διευθυντές των Τομέων της Σχολής, την Πρυτανεία, τη Σ.Ε.-Π.Σ., τη Διεύθυνση Σπουδών, τους φοιτητικούς συλλόγους και τον επικεφαλής της κύριας ομάδας αποτίμησης εκπαιδευτικού έργου του Ε.Μ.Π. Διαβιβάζονται επίσης τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των γενικών μαθημάτων στον Πρόεδρο και τους Διευθυντές Τομέων της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών. Όλα τα αναλυτικά αποτελέσματα διαβιβάζονται στον Πρύτανη και στους Προέδρους των Σχολών (τα σχετικά με τη Σχολή τους), οι οποίοι και οφείλουν να τα αξιοποιούν, κατά τις εξελίξεις των μελών Δ.Ε.Π., σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

**δ**. Η διανομή του ερωτηματολογίου γίνεται μεταξύ της 6ης και της 10ης διδακτικής εβδομάδας κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου. Ειδικότερα, τα ερωτηματολόγια διανέμονται στα κατ΄ επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα μεταξύ 6ης και 8ης εβδομάδας μαθημάτων και στα υποχρεωτικά μαθήματα μεταξύ 7ης και 10ης εβδομάδας μαθημάτων.

**ε**. Για τα μαθήματα στα οποία γίνεται συνδιδασκαλία, παράλληλα ή σειριακά, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε τα ερωτηματολόγια να διανέμονται και στα δύο τμήματα. Ειδικά, αν πρόκειται για σειριακή διδασκαλία, θα μοιράζονται αφού έχει συμπληρωθεί το 80% περίπου των ωρών διδασκαλίας κάθε διδάσκοντα.

**στ**. Κρίνεται επίσης απαραίτητο οι φοιτητές μαζί με την εγγραφή τους σε κάθε ακαδημαϊκό έτος να παίρνουν και ένα ενημερωτικό κείμενο σχετικά με τα ερωτηματολόγια, καθώς και να συμπληρώνουν ένα πολύ σύντομο ερωτηματολόγιο το οποίο θα περιέχει ερωτήσεις σχετικά με το αν και σε ποιο ποσοστό είχαν απαντήσει το προηγούμενο έτος στα ερωτηματολόγια που μοιράστηκαν και ποια είναι η άποψή τους για το θεσμό.

**ζ**. 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 παραπάνω αριθμού, ο εκπρόσωπος της Γραμματείας αναστέλλει τη διαδικασία διανομής και την επαναλαμβάνει σε άλλη μέρα και ώρα του μαθήματος, ανεξαρτήτως του αριθμού των παρόντων φοιτητών.

**η**. Το τελικό περιεχόμενο των ερωτηματολογίων προσδιορίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 1 του παρόντος.

## 10. ΚΑΤΟΧΥΡΩΣΗ ΙΣΟΤΙΜΙΑΣ ΤΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΩΝ Ε.Μ.Π.

Μέχρι σήμερα, η Πολιτεία δεν έχει προχωρήσει στη νομοθετική ρύθμιση του θέματος. Στην κατεύθυνση καθορισμού του επιπέδου των σπουδών που παρέχονται στο Ε.Μ.Π., με βάση τα νέα διεθνή δεδομένα στο χώρο της ανώτατης εκπαίδευσης, η Πρυτανεία του Ε.Μ.Π. προχώρησε στην απόφαση να χορηγεί στους διπλωματούχους του, παράλληλα με το δίπλωμα και, μετά από αίτησή τους, πιστοποιητικό σπουδών ισοδύναμο με Master εμβάθυνσης στις επιστήμες που θεραπεύονται σε κάθε Σχολή, στο οποίο αναφέρεται ότι «*Πιστοποιείται ότι, τα διπλώματα πενταετούς φοίτησης που απονέμονται από τις Σχολές του Ε.Μ.Π. μετά την ολοκλήρωση 10 ακαδημαϊκών εξαμήνων ενιαίων σπουδών, στις οποίες περιλαμβάνεται και η εκπόνηση διπλωματικής εργασίας, ισοδυναμούν με 300 Διδακτικές Μονάδες/ECTS του συστήματος πιστωτικών μονάδων (βλ. και Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Ε.Μ.Π., ΦΕΚ 1098/5-9-2000, Άρθρο 6) και είναι πλήρως ισότιμα με τα πτυχία MASTER, που ολοκληρώνουν τον αντίστοιχο κύκλο πενταετών σπουδών ομοταγών Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (βλ. και ΦΕΚ 54/1-8-1978, τ. Παρ.)*».

Υπαίθριες αθλητικές εγκαταστάσεις, στο αλσύλιο δίπλα στο Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας





Γήπεδο Καλαθοσφαίρισης, κοντά στις Νέες Εστίες

# ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΡΟΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

## ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Η Κεντρική Βιβλιοθήκη του Ιδρύματος στεγάζεται από τον Απρίλιο του 2000 σε ένα ειδικών προδιαγραφών επταώροφο κτήριο, επιφάνειας 7000 $m^2$. Περιλαμβάνει αναγνωστήριο 500 θέσεων, περί τις 50 θέσεις εργασίας για Η/Υ και 4 φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, που λειτουργούν με μαγνητικές κάρτες.
Στο ίδιο κτήριο στεγάζεται ως ειδική συλλογή και η Ιστορική Βιβλιοθήκη του ΕΜΠ. Ο κύριος όγκος της συλλογής αποτελείται από παλιά και σπάνια βιβλία, φυλλάδια, χάρτες, γκραβούρες και εγκυκλοπαίδειες.
Στο πλαίσιο του θεσμού της Πολλαπλής Βιβλιογραφίας για τα προπτυχιακά μαθήματα που διδάσκονται στο ΕΜΠ, η Κεντρική Βιβλιοθήκη διαθέτει στο χώρο της ειδική συλλογή πολλαπλής βιβλιογραφίας. Η συλλογή αυτή περιλαμβάνει τίτλους βιβλίων, μέχρι πέντε (5), για κάθε μάθημα που διδάσκεται στο ίδρυμα, σε επαρκή αριθμό αντιτύπων. Βρίσκεται στον 10 όροφο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης, εμπλουτίζεται συνεχώς και υπόκειται σε διαφορετικούς κανόνες δανεισμού από ό,τι η κύρια συλλογή.



URL: http:\www.lib.ntua.gr,
email: root@lib.ntua.gr
tel. : +30 210 772 1575

**Ωράριο λειτουργίας**:
(Ζωγράφου): 8:30 - 20:00
(Παράρτημα Πατησίων ): 10:00 - 18:00

## ΘΩΜΑΪΔΕΙΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Προκειμένου να ολοκληρωθεί η συνοπική παρέμβαση στην παραγωγή συγγραμμάτων και εκπαιδευτικού υλικού, το Ε.Μ.Π.σχεδίασε και οικοδόμησε ένα κτήριο κατάλληλο να στεγάσει τη συνοδική εκδοτική δραστηριότητα του Ιδρύματος. Για τη χρηματοδότηση αυτού του έργου αξιοποιήθηκε το *Κληροδότημα Δημητρίου Θωμαΐδου*, από τους πόρους του οποίου διατέθηκε ποσό 120 εκ. δρχ., και εξασφαλίσθηκε συγχρηματοδότηση από το Β' ΚΠΣ με ποσό 250 εκ. δρχ.
Το έργο αυτό ολοκληρώθηκε και στεγάζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Εκτυπωτική Μονάδα, εξοπλισμένη με σύγχρονα μηχανήματα. Σ' αυτήν παράγεται ο συνοπικός όγκος των σημειώσεων και βιβλίων που εκδίδονται με ευθύνη του Ιδρύματος.
- Μόνιμο εκθετήριο για τα παραγόμενα από τις *Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.* βιβλία και έντυπο και ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.
- Διανομή των σημειώσεων και συγγραμμάτων στους σπουδαστές σε χώρο κατάλληλα διαμορφωμένο και εξοπλισμένο, ώστε να εξασφαλίζεται και η με ηλεκτρονικά μέσα εποπτεία της κίνησης των σημειώσεων και συγγραμμάτων.
- Αποθήκευση σε επαρκείς και κατάλληλους χώρους των παραγόμενων και διακινούμενων Βιβλίων και σημειώσεων για τις ανάγκες της συνολικής εκδοτικής δραστηριότητας του Ε.Μ.Π.
- Επίσης, στο ισόγειο του κτηρίου λειτουργεί η **Φοιτητική μέριμνα**, γραφείο με αρμοδιότητες που στοχεύουν στη διεκόλυνση του φοιτητή κατά τη διάρκεια των σπουδών του. .

## ΚΕΝΤΡΟ Η/Υ

Το **Κέντρο Η/Υ**, στο ομώνυμο κτήριο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου, είναι εξοπλισμένο με προηγμένης τεχνολογίας υπολογιστικά συστήματα, ικανά να ανταποκριθούν στις εκπαιδευτικές, ερευνητικές και αναπτυξιακές ανάγκες του ΕΜΠ. Στα συστήματα του ΚΗΥ λειτουργούν τα πλέον καταξιωμένα διεθνώς εργαλεία ανάπτυξης προγραμμάτων και εφαρμογών, βιβλιοθήκες μαθηματικών εργαλείων, πακέτα τεχνικών εφαρμογών κ.ά. Δυνατότητα πρόσβασης και

εξυπηρέτησης, μέσω ατομικού κωδικού χρήσης που παρέχεται από το ΚΗΥ, έχουν όλοι οι φοιτητές και τα άλλα μέλη του Ιδρύματος.
Στις παροχές περιλαμβάνονται υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (pop3 και web mail) και διαδικτύου, χρήση των διαφόρων πολυεπεξεργαστικών συστημάτων, σεμινάρια στη χρήση και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών και τεχνικών πακέτων, υποστηρικτική μάθηση μέσω εξειδικευμένου περιβάλλοντος ηλεκτρονικής εκπαίδευσης (e-learning) για διάφορα θέματα. Στους προπτυχιακούς φοιτητές ειδικότερα παρέχονται επιπλέον δυνατότητες ηλεκτρονικής επικοινωνίας με τη Γραμματεία της Σχολής που ανήκουν.
Η πλήρης και σε βάθος ένταξη των νέων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας στο πρόγραμμα σπουδών του Ιδρύματος υποστηρίζεται από τη λειτουργία 10 ΕΠΥ, εκ των οποίων τα 9 είναι εγκατεστημένα στις αντίστοιχες 9 Σχολές και καλύπτουν τις άμεσες εκπαιδευτικές ανάγκες των φοιτητών κάθε Σχολής και το δέκατο εξυπηρετεί κεντρικά τους φοιτητές στο κτήριο του ΚΗΥ. Το ΚΗΥ, μέσω του Διατμηματικού ΕΠΥ, συντονίζει τη διασπορά και χρήση των πακέτων λογισμικού στα 9 ΕΠΥ των Σχολών του Ιδρύματος.

## ΚΕΝΤΡΟ ΞΕΝΩΝ ΓΛΩΣΣΩΝ

| ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ | |
|---|---|
| **Αγγλικά:** | |
| **Γαλλικά:** | |
| | |
| | |

Οι ξένες γλώσσες που διδάσκονται είναι η αγγλική, η γαλλική, η γερμανική και η ιταλική. Είναι μάθημα κατ' επιλογήν υποχρεωτικό και διδάσκεται κατά τα 4 πρώτα εξάμηνα σπουδών. Τα τρία πρώτα εξάμηνα αφιερώνονται στη διδασκαλία αυτής καθαυτής της γλώσσας, έτσι ώστε με τη συμπλήρωση τους να υπάρχει ικανοποιητική γνώση της, ενώ κατά το 4ο εξάμηνο διδάσκεται τεχνική ορολογία μέσω τεχνικών κειμένων. Οι φοιτητές δίνουν εξετάσεις στο τέλος του 3ου και στο τέλος του 4ου εξαμήνου. Ο Βαθμός του μαθήματος προκύπτει από το μέσο όρο των βαθμών των δύο αυτών εξετάσεων και συνυπολογίζεται στο βαθμό διπλώματος (για τους εισαχθέντες το 1997 κ.ε.). Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται μία φορά την εβδομάδα και διαρκεί δύο περίπου διδακτικές ώρες.
Όσοι από τους φοιτητές είναι κάτοχοι αναγνωρισμένων διπλωμάτων, τουλάχιστον Lower Cambridge για την αγγλική και αντίστοιχων διπλωμάτων για τις άλλες γλώσσες, απαλλάσσονται από τη φοίτηση στα τρία (3) πρώτα εξάμηνα του κύκλου σπουδών, αλλά δεν απαλλάσσονται, στο 4ο εξάμηνο. Οι φοιτητές που δεν έχουν κάποιο από τα παραπάνω διπλώματα υποχρεούνται να παρακολουθήσουν τον πλήρη κύκλο σπουδών.

## ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ - ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ

**Πληροφορίες**:
Ν. Ξαναλάτου, ☎ 2107721855
Ε. Πασπαλιάρη, ☎ 2107721089
URL:http://www.career.central.ntua.gr
email: career@central.ntua.gr

Στο Ε.Μ.Π., λειτουργεί το **Γραφείο Διασύνδεσης - Εξυπηρέτησης Φοιτητών και Νέων Αποφοίτων ΕΜΠ** Δημιουργήθηκε προκειμένου να προσφέρει στους φοιτητές και νέους αποφοίτους υποστήριξη και συστηματική πληροφόρηση στα πρώτα βήματα της επιστημονικής και επαγγελματικής σταδιοδρομίας τους. Το προσωπικό του Γραφείου υποδέχεται τους φοιτητές και αποφοίτους, προσφέροντας πληροφόρηση και υποστήριξη στην αναζήτησή τους για: μεταπτυχιακά προγράμματα στην Ελλάδα και το εξωτερικό, υποτροφίες, θέσεις εργασίας, σεμινάρια και διαλέξεις, συνεχιζόμενη εκπαίδευση. Επιπλέον, όσοι φοιτητές ή απόφοιτοι επιθυμούν, μπορούν να συναντήσουν το Σύμβουλο Σταδιοδρομίας και να συζητήσουν μαζί του θέματα που τους απασχολούν όπως: δυσκολίες που συναντούν κατά τη διάρκεια των σπουδών, σχεδιασμό σταδιοδρομίας, σύνταξη βιογραφικού σημειώματος και συνοδευτικής επιστολής για μεταπτυχιακές σπουδές ή για εξεύρεση εργασίας, προετοιμασία για συνέντευξη πρόσληψης, κ.λπ. Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο, με μικρό αναγνωστήριο, Η/Υ και πρόσβαση στο διαδύκτιο μπορούν να αξιοποιήσουν, με την υποστήριξη του προσωπικού του Γραφείου, βιβλία, έντυπα και ηλεκτρονικό υλικό εξειδικευμένου ενδιαφέροντος. Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής

χρονιάς οργανώνονται ημερίδες σταδιοδρομίας, εργαστήρια συμβουλευτικής, έρευνες αγοράς εργασίας για την απορρόφηση των αποφοίτων του Ε.Μ.Π.

## ΈΝΩΣΗ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ

Παράλληλα, λειτουργεί και η Ένωση Αποφοίτων στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου για την εξυπηρέτηση των 35000 αποφοίτων του Ιδρύματος, εστιάζοντας στις κατευθύνσεις:

**Πληροφορίες**:
http://www.research.admin.ntua.gr/alumni/index.html

- της σύσφιξης των σχέσεων των αποφοίτων Ε.Μ.Π. μεταξύ τους και με το Ίδρυμα,
- της ενημέρωσης των αποφοίτων σχετικά με τις δραστηριότητες του Ε.Μ.Π.,
- της αμφίδρομης ενίσχυσης των αποφοίτων και του ΕΜΠ σε τομείς που υπαγορεύουν οι εκάστοτε συνθήκες.

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ

**Πληροφορίες**:
URL: http://www.ntua.gr/eep/
email: ateti@central.ntua.gr

Τα προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών αφορούν στη μετάβαση φοιτητών σε άλλη ευρωπαϊκή χώρα, για χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από τρεις μήνες έως και ένα ακαδημαϊκό έτος. Κατά τη διάρκεια παραμονής τους στο εξωτερικό οι φοιτητές οφείλουν να παρακολουθήσουν μαθήματα αντίστοιχα με αυτά του κανονικού εξαμήνου τους και να εξεταστούν επιτυχώς σε αυτά, ώστε να αναγνωριστούν μετά την επιστροφή τους. Παράλληλα παρέχεται και η δυνατότητα εκπόνησης διπλωματικής εργασίας στο εξωτερικό, αφού έχει προηγηθεί συνεννόηση με τον αρμόδιο επιβλέποντα Καθηγητή της οικείας Σχολής. Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα επιδοτούμενης επαγγελματικής απασχόλησης των φοιτητών σε κάποια ξένη χώρα κατά τη διάρκεια των θερινών διακοπών.

**Πληροφορίες**:
www.ntua.gr/gracademics/studentexch.htm
email: ateti@central.ntua.gr

Το **πρόγραμμα Erasmus** πρωτοθεσπίστηκε το 1987 και είναι αυτό που κατά κανόνα συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη συμμετοχή φοιτητών. Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό, οι φοιτητές μπορούν να πραγματοποιήσουν κύκλο σπουδών σε Πολυτεχνεία κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και εκτός αυτής, με τα οποία το Ε.Μ.Π.έχει συνάψει συμφωνίες συνεργασίας. Ο χρόνος φοίτησης εκτείνεται από τρεις μήνες μέχρι και ένα ακαδημαϊκό έτος, με εξασφάλιση αναγνώρισης των σπουδών.
Για την κάλυψη των επιπλέον δαπανών που συνεπάγεται η διαφορά του κόστους διαβίωσης στο εξωτερικό, χορηγούνται υποτροφίες Erasmus από την Ευρωπαϊκή Ένωση και συμπληρωματικές υποτροφίες από το ΕΜΠ. Εκτός από τα γλωσσικά και πολιτιστικά οφέλη, το πρόγραμμα παρέχει στο φοιτητή τη δυνατότητα διεθνούς εμπειρίας και εργασίας πέραν των εθνικών συνόρων.
Κατά κανόνα οι σπουδαστές που λαμβάνουν μέρος στο Erasmus έχουν ολοκληρώσει το πρώτο έτος σπουδών, οι διαδικασίες όμως για τη χορήγηση της υποτροφίας πρέπει να έχουν ξεκινήσει τουλάχιστον έξι μήνες πριν από τη μετάβασή τους στο εξωτερικό.
Το πρόγραμμα αφορά σε συνεργασίες μεταξύ Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης σε τομείς έρευνας, τεχνολογικής ανάπτυξης αλλά και σε τομείς εκπαίδευσης (ανταλλαγές προπτυχιακών, μεταπτυχιακών φοιτητών, ερευνητικού-διδακτικού προσωπικού). Το ΕΜΠ συμμετέχει στο **Πρόγραμμα Tempus** από το 1991 σε τομείς Επικοινωνίας, Πληροφορικής, Τηλεματικής, Μεταλλουργίας, Μεταλλευτικής, Ναυπηγικής, Βιομηχανικής Έρευνας, Περιβάλλοντος, κ.ά.

**Πληροφορίες**:
www.ntua.gr/gracademics/student exch.htm
email: ateti@central.ntua.gr

Το ΕΜΠ συμμετέχει στη δραστηριότητα της Διεθνούς Οργάνωσης Ανταλλαγής Φοιτητών Τεχνικών Κλάδων **IAESTE** (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE EXCHANGE OF STUDENTS FOR TECHNICAL EXPERIENCE), με την αποστολή, κάθε χρόνο, 250 περίπου φοιτητών του Ιδρύματος καθώς και 7

άλλων Ανώτατων Ιδρυμάτων της Χώρας, για πρακτική άσκηση σε τεχνικές επιχειρήσεις ή πανεπιστημιακά εργαστήρια χωρών-μελών της IAESTE, και με την υποδοχή αντίστοιχου αριθμού ξένων φοιτητών στην Ελλάδα.
Η απασχόληση των φοιτητών χρηματοδοτείται από τις ίδιες τις επιχειρήσεις, οι οποίες ανακοινώνουν στις αρχές κάθε έτους τις διατιθέμενες θέσεις εργασίας και τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι φοιτητές. Η σχετική αίτηση-υπεύθυνη δήλωση των ενδιαφερόμενων σπουδαστών υποβάλλεται τον Οκτώβριο-Νοέμβριο του προηγούμενου έτους και η επιλογή γίνεται το Φεβρουάριο και το Μάρτιο βάσει αντικειμενικών κριτηρίων: σχολής, έτους φοίτησης, γνώσης της απαιτούμενης ξένης γλώσσας, καθώς και της σειράς επιτυχίας στις σπουδές του προηγούμενου ακαδημαϊκού έτους. Η ανταλλαγή των φοιτητών πραγματοποιείται κυρίως κατά τη διάρκεια των διακοπών (Ιούλιος-Σεπτέμβριος) αλλά και σε άλλα χρονικά διαστήματα.
Σκοπός της Association des Etats Generaux des Etudiants de l' Europe (Κίνηση Φοιτητών για την Ένωση της Ευρώπης) είναι η προώθηση της ευρωπαϊκής συνείδησης και της συνεργασίας στα μέλη της ευρωπαϊκής φοιτητικής κοινότητας. Στο πλαίσιο αυτό οργανώνει συνέδρια και εκδηλώσεις ευρωπαϊκού και επιστημονικού ενδιαφέροντος και προωθεί ανταλλαγές μεγάλου αριθμού φοιτητών. Η AEGEE είναι οργανωμένη σε ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο και περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως: Θερινά Πανεπιστήμια, Διαγωνισμό Διοίκησης Επιχειρήσεων, Διαγωνισμό Ευρωπαϊκού Κοινοτικού Δικαίου, σεμινάρια και συνέδρια.

## ΒΡΑΒΕΙΑ ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

**Πληροφορίες**:
*Β. Μπαλαμπάνη,*
*τηλ. 210-7721091, e-mail:*
*balabani@central.ntua.gr*

Βραβεία & Υποτροφίες χορηγούνται σε φοιτητές και φοιτήτριες του Ε.Μ.Π.που πληρούν τις προϋποθέσεις που έχουν ορισθεί από τους Διαθέτες-Δωρητές ή από Αποφάσεις της Συγκλήτου (όπως π.χ. επίδοση στις Πανελλήνιες εξετάσεις, εξαμήνων, συγκεκριμένων μαθημάτων ή καταγωγές από διάφορα μέρη της Ελλάδας).

Τα Βραβεία και οι Υποτροφίες που χορηγούνται και απονέμονται από το Ε.Μ.Π.αναλύονται ως εξής:

- Δεκαοκτώ κατηγορίες βραβείων σε προπτυχιακούς φοιτητές του ΕΜΠ:
  - 8 από Κληροδοτήματα, - 4 από τον Τακτικό Προϋπολογισμό,
  - 4 από Χορηγία Τρίτων, - 2 από τον Ειδικό Λογαριασμό Έρευνας.
- Δέκα κατηγορίες υποτροφιών σε προπτυχιακούς φοιτητές του ΕΜΠ:
  - 8 από Κληροδοτήματα, - 1 από Χορηγία Τρίτων, - 1 από τον Τακτικό Προϋπολογισμό.
- Επτά κατηγορίες υποτροφιών σε μεταπτυχιακούς φοιτητές του ΕΜΠ:
  - 3 από Κληροδοτήματα, - 4 από Χορηγία Τρίτων.

Επίσης, χορηγούνται Υποτροφίες και Βραβεία από διάφορα Ιδρύματα, τα οποία απονέμουν απευθείας τα χρηματικά εντάλματα στους δικαιούχους. Τέτοια είναι:

- **Ίδρυμα Ευγενίδου** (σε Διπλωματούχους φοιτητές και φοιτήτριες του Ε.Μ.Π.που επιθυμούν να πραγματοποιήσουν μεταπτυχιακές σπουδές στο Ε.Μ.Π.ή στο εξωτερικό)
- **Ίδρυμα Χωραφά** (σε Διπλωματούχους φοιτητές και φοιτήτριες της Σχολής ΗΜΜΥ, που δημοσίευσαν εργασίες σε συγκεκριμένη περιοχή).
- **"Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών** (σε πρωτεύσαντες φοιτητές και φοιτήτριες κατά την εισαγωγή τους στο Ε.Μ.Π.και στα ενδιάμεσα έτη από το 10 έως και το 40).
- **Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος** (σε προπτυχιακούς φοιτητές και φοιτήτριες που πρώτευσαν κατά το ακαδημαϊκό έτος στην Σχολή τους).

Πέραν αυτών, αποστέλλεται από τα Υπουργεία Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Οικονομικών, Εξωτερικών κ.λ.π. πληροφοριακό υλικό που αναφέρεται σε Υποτροφίες ή Βραβεία που χορηγούν σε φοιτητές και φοιτήτριες που φοιτούν σε ΑΕΙ κατόπιν διαγωνισμού ή λόγω καταγωγής, και διαβιβάζεται στις Γραμματείες των Σχολών του Ε.Μ.Π.προκειμένου να ενημερωθούν οι φοιτητές τους. Οι διαδικασίες διεξάγονται απευθείας από τους αρμόδιους κατά περίπτωση φορείς.
Το Τμήμα Φοιτητικής Μέριμνας έχει εκδώσει ενημερωτικό βιβλίο Βραβείων - Υποτροφιών, το οποίο αναφέρει αναλυτικά ανά Βραβείο και Υποτροφία τις προϋποθέσεις για την διεκδίκηση αυτών από τους ενδιαφερόμενους φοιτητές και φοιτήτριες. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να το προμηθεύονται από το **Θωμαϊδειο Κτίριο, Τμήμα Φοιτητικής Μέριμνας, ισόγειο, Τηλ. 772 1091**. Η Πρυτανεία του

Ε.Μ.Π.κάθε δύο έτη σε ειδική τελετή απονέμει τους Τιμητικούς Τίτλους των εν λόγω Βραβείων και Υποτροφιών στους δικαιούχους φοιτητές/τριες.

## ΔΕΛΤΙΟ ΦΟΙΤΗΤΙΚΟΥ ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΥ (ΠΑΣΟ)

Το πάσο χορηγείται σε όλους τους φοιτητές, προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς, εφόσον η φοίτηση τούς δεν έχει υπερβεί σε διάρκεια τα έτη που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου προσαυξημένα κατά το ήμισυ. Ισχύει για ένα ακαδημαϊκό έτος και εξασφαλίζει έκπτωση σε λεωφορεία, τρένα, πλοία, μουσεία και καλλιτεχνικές εκδηλώσεις, κατά ένα ποσοστό που κυμαίνεται από 25-50%. Εκδίδεται από τη Γραμματεία κάθε Σχολής μετά την εγγραφή του φοιτητή στην αρχή του ακαδημαϊκού έτους και απαιτεί μόνο μια φωτογραφία του.

## ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΕΣΤΙΑ

Η δωρεάν διαμονή στη Φοιτητική Εστία του Ζωγράφου παρέχεται σε φοιτητές που έχουν χαμηλό οικογενειακό εισόδημα. Σε οικοπεδική έκταση της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου έχει ανεγερθεί από το Εθνικό Ίδρυμα Νεότητας η Φοιτητική Εστία του Ζωγράφου. Από την ίδρυση της (Μάιος 1975] η Εστία αυτή λειτουργεί με την ευθύνη και φροντίδα του Εθνικού Ιδρύματος Νεότητας.

**Πληροφορίες**:
Κα Μαυρογόνατου
τηλ. 210-7793919

Η Φοιτητική Εστία Ζωγράφου αποτελεί από μόνη της μια «οικιστική μονάδα» που σφύζει από ζωή με τους 620 οικοτρόφους-φοιτητές από διάφορα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, οι οποίοι διαμένουν σε ισάριθμα μονόκλινα δωμάτια.
Το συγκρότημα Μαγειρείου-Εστιατορίου της Εστίας, πέρα από τους οικοτρόφους της, είναι σε θέση να εξυπηρετεί 1.000 εξωτερικούς οιτιζόμενους, από οποιεσδήποτε Σχολές. Η Εστία διαθέτει, ακόμα, Αμφιθέατρο και διάφορες άλλες αίθουσες για πνευματικές, καλλιτεχνικές και ψυχαγωγικές εκδηλώσεις.

## ΚΑΡΤΑ ΣΙΤΙΣΗΣ

Εξασφαλίζει τη δωρεάν σίτιση στο εστιατόριο του Ε.Μ.Π. (στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου), στους φοιτητές των οποίων το οικογενειακό εισόδημα είναι χαμηλότερο από ένα όριο.
Πληροφορίες και δικαιολογητικά για την κάρτα σίτισης δίνονται από το Τμήμα Φοιτητικής Μέριμνας.
Οι κάρτες, όμως, θεωρούνται από τις Γραμματείες των Σχολών. Για όλους τους υπόλοιπους φοιτητές είναι δυνατή η σίτιση στο εστιατόριο που προαναφέρθηκε, με κάποια μικρή οικονομική επιβάρυνση.

**Πληροφορίες και δικαιολογητικά στη Φοιτητική Μέριμνα**:
*Κ. Γιακουμάκη, τηλ. 210-7722192*
*Α. Στρατηγοπούλου, 210-7723993*

## ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Για την εξασφάλιση υγιεινής τροφής σε καθαρό και ευπρεπές περιβάλλον και σε προσιτές τιμές λειτουργεί στο Ίδρυμα εστιατόριο κοντά στο κτήριο της Σχολής Χημικών Μηχανικών στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.
Το εστιατόριο λειτουργεί πρωί, μεσημέρι και Βράδυ, όλες ης μέρες, εκτός από τις διακοπές (Χριστούγεννα, Πάσχα, καλοκαίρι). Έχει μειωμένες τιμές εστιατορίου Β' κατηγορίας και εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο τους φοιτητές και το προσωπικό του Ιδρύματος.

**Πληροφορίες**:
*Εστιατόριο Ζωγράφου*
*210-7723086, 105*

Στο εστιατόριο σιτίζονται δωρεάν όσοι από τους φοιτητές του Ιδρύματος έχουν χαμηλό οικογενειακό εισόδημα, όπως προβλέπουν οι ισχύουσες νομοθετικές ρυθμίσεις. Η σχετική δαπάνη καταβάλλεται από το ΥΠΕΠΘ. Για τους υπόλοιπους φοιτητές υπάρχει μικρή οικονομική επιβάρυνση.
Η λειτουργία του εστιατορίου παρακολουθείται από την ειδικά για το σκοπό αυτό υφιστάμενη Εφορεία του Εστιατορίου και ελέγχεται από υγειονομικής πλευράς από τον προϊστάμενο της Ιατρικής Υπηρεσίας του Ιδρύματος (Ιατρός), από δε αγορανομικής πλευράς από την αντίστοιχη Διεύθυνση της Αστυνομίας.

## ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

Το Ε.Μ.Π.παρέχει πλήρη ιατρική, φαρμακευτική και νοσοκομειακή περίθαλψη στους φοιτητές του. (Η δωρεάν υγειονομική περίθαλψη είναι προνόμιο όλων των φοιτητών που δεν είναι ασφαλισμένοι σε κάποιο ασφαλιστικό ταμείο). Εξασφαλίζεται με το βιβλιάριο υγειονομικής περίθαλψης του φοιτητή, που εκδίδεται στο Ιατρείο Ζωγράφου.Η εποπτεία της προσφοράς των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης στους φοιτητές ασκείται από το Διοικητικό Συμβούλιο της Φοιτητικής Λέσχης ΕΜΠ.

**Ιατρείο.Ζωγράφου**:
τηλ. 210-7721568
(Ιατρός κ. Αντωνόπουλος)

Ασφάλεια, πληρωμές:
τηλ. 210-7721820
(κ. Ν. Σεραφετινίδης)

Η υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνει τα εξής:

1. Άμεση ιατρική συνδρομή.
2. Φαρμακευτική μέριμνα.
3. Οδοντιατρική περίθαλψη.
4. Περίθαλψη σε ιατρείο.
5. Νοσοκομειακή περίθαλψη εσωτερικών και εξωτερικών ασθενών.
6. Παρακλινικές εξετάσεις και ειδικές θεραπείες.
7. Περίθαλψη για χρόνια νοσήματα και καταστάσεις.

Τα δικαιολογητικά που πρέπει να προσκομίσει ο φοιτητής για την έκδοση Βιβλιαρίου είναι:

- Αστυνομική ταυτότητα.
- Το «πάσο».
- Φωτογραφίες.
- Δήλωση του Νόμου 1599/86 ότι δεν είναι ήδη ασφαλισμένος.

Ιατρική συνδρομή παρέχεται από το ιατρείο που υπάρχει στο Ίδρυμα και λειτουργεί ως διαγνωστικό και παραπεμπτικό, καθώς και για την παροχή πρώτων Βοηθειών. Η φαρμακευτική μέριμνα προβλέπει τη δωρεάν χορήγηση φαρμάκων στους φοιτητές από φαρμακεία συμβεβλημένα με το Ε.Μ.Π.

Η ιατρική και οδοντιατρική περίθαλψη αφορά σε οπές τις περιπτώσεις που προβλέπονται και για την περίθαλψη που παρέχεται στους Δημόσιους Υπαλλήλους. Η περίθαλψη αυτή μπορεί να γίνει και με συμβεβλημένους με το ίδρυμα οδοντιάτρους, χωρίς επιβάρυνση ή συνεισφορά από τους φοιτητές. Κατάλογος συμβεβλημένων ιατρών και φαρμακείων παρέχεται από την Ιατρική Υπηρεσία.

Θεραπεία κατ' οίκον προβλέπεται μόνο για σοβαρά και έκτακτα περιστατικά. Νοσοκομειακή περίθαλψη παρέχεται σε κάθε ασθενή φοιτητή του Ιδρύματος μετά από σχετική ιατρική διάγνωση και συγκατάθεση της Ιατρικής Υπηρεσίας. Οι εργαστηριακές εξετάσεις γίνονται σε δημόσια Νοσηλευτήρια. Το ΕΜΠ, επειδή διαθέτει Μικροβιολογικό Εργαστήριο που ανήκει στην Ιατρική Υπηρεσία, έχει τη δυνατότητα της άμεσης εξυπηρέτησης των φοιτητών.

Συνταγές και παραπεμπτικά σημειώματα για παρακλινικές εξετάσεις, χορηγούμενα από ιδιώτες ιατρούς μη συμβεβλημένους με τη Φοιτητική Λέσχη, αναγνωρίζονται υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Ιατρική Υπηρεσία του Ε.Μ.Π. Η παροχή υγειονομικής περίθαλψης ισχύει για διάστημα ίσο προς τα έτη φοίτησης, όπως προβλέπεται ως κανονική διάρκεια των Προπτυχιακών Σπουδών μιας Σχολής, προσαυξημένο κατά το ήμισυ. Προκειμένου για το τελευταίο έτος σπουδών, η περίθαλψη παρατείνεται και μετά τη λήξη του ακαδημαϊκού έτους, κατά το οποίο ολοκλήρωσε τις σπουδές του ο φοιτητής, μέχρι την 31η Δεκεμβρίου του ίδιου έτους, για όσους δεν έχουν λάβει τον τίτλο σπουδών τους μέχρι τότε.

Οι κάθε είδους δαπάνες της ιατρικής περίθαλψης των φοιτητών ελέγχονται από τη Φοιτητική Λέσχη. Οι πόροι της Φοιτητικής Λέσχης προέρχονται από την ιδιαίτερη παρουσία του Ιδρύματος, που επιχορηγείται για το σκοπό αυτό και από το Δημόσιο, καθώς και από δωρεές ιδιωτών, ιδρυμάτων ή οργανισμών.

Περισσότερες πληροφορίες περιέχονται στο βιβλιάριο υγειονομικής περίθαλψης που δίνεται στους φοιτητές.

## ΦΟΙΤΗΤΙΚΕΣ ΕΚΔΡΟΜΕΣ

Στο πλαίσιο των σχετικών με τη φοίτηση διατάξεων, προγραμματίζονται κάθε χρόνο εκπαιδευτικές εκδρομές για την ενημέρωση των φοιτητών στις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις ή στα κλασικά πρότυπα της επιστήμης και της τέχνης, και γενικά για τη συμπλήρωση της μόρφωσής τους.

Οι εκδρομές στο εσωτερικό απευθύνονται σε φοιτητές κάθε έτους και προγραμματίζονται από τους τα μέλη Δ.Ε.Π. των Τομέων, στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα των οποίων αναφέρεται ο σκοπός της

εκδρομής. Στις εκδρομές αυτές συμμετέχουν οι φοιτητές που παρακολουθούν τα μαθήματα του Τομέα που προγραμματίζει την εκδρομή και ευθύνεται για τη διεξαγωγή της.
Οι εκπαιδευτικές εκδρομές στο εξωτερικό προγραμματίζονται συνήθως για τους τελειόφοιτους φοιτητές του Ε.Μ.Π. και διαρκούν μέχρι 3 εβδομάδες. Πραγματοποιούνται με βάση συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, αναφερόμενο όμως στο συνολικό πρόγραμμα κάθε Σχολής και όχι ενός μόνο Τομέα.
Μέρος των εξόδων κίνησης στις εκπαιδευτικές εκδρομές τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό, καθώς και σημαντικό τμήμα των υπολοίπων εξόδων των εκδρομέων καταβάλλονται συνήθως από τη Φοιτητική Λέσχη, άλλους φορείς του Δημοσίου και το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ).

## ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

Το Τμήμα Φυσικής Αγωγής διαθέτει δύο γυμναστήρια: ένα στην Πατησίων (κτήριο Μπουμπουλίνας, 5$^{ος}$ όροφος) και ένα στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου (κοντά στη Φοιτητική Εστία). Οι φοιτητές που είναι μέλη αθλητικών συλλόγων μπορούν να συμμετέχουν σε κάποια από τις αντιπροσωπευτικές ομάδες του Ιδρύματος και να λαμβάνουν μέρος σε διαπανεπιστημιακούς αγώνες. Οι υπόλοιποι φοιτητές μπορούν να ασχοληθούν ερασιτεχνικά, τόσο στις εγκαταστάσεις του ΕΜΠ, όσο και σε εξωπολυτεχνειακούς χώρους, όπως στο κολυμβητήριο του Δήμου Αθηναίων, στα γήπεδα τένις στον ίδιο χώρο, σε ιστιοπλοϊκούς ομίλους κ.ά.

**Πληροφορίες - Δηλώσεις Συμμετοχής**
Τμήμα Φυσικής Αγωγής,
νέα κτήρια Μηχανολόγων (Πατησίων) 5ος όροφος,
τηλ. 210-7723743
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου,
τηλ. 210-7722134

Αναλυτικότερα, τα αθλήματα με τα οποία μπορούν να ασχοληθούν οι φοιτητές του ΕΜΠ είναι: γυμναστική/fitness training, αεροβική, μπάσκετ, βόλεϊ, ποδόσφαιρο, χάντμπολ, επιτραπέζια αντισφαίριση, αντισφαίριση, κολύμβηση, πόλο, κωπηλασία, ιστιοπλοΐα, ιστιοσανίδα, υποβρύχιες καταδύσεις, rapel, καράτε, τζούντο, κένβο, σκοποβολή, ανεμοπορία, αναρρίχηση, στίβος, ιππασία, σκι, σκάκι, αγωνιστικό bridge, παραπέντε, rafting, paint ball.
Η συμμετοχή σε αθλητικές εκδηλώσεις είναι δωρεάν, με εξαίρεση μερικά σπορ στα οποία οι σπουδαστές πληρώνουν ένα πολύ μικρό μέρος των εξόδων τους.

## ΜΟΥΣΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

Το μουσικό τμήμα του Ε.Μ.Π. ιδρύθηκε το 1960 με στόχο να προσφέρει στους φοιτητές που το επιθυμούν, τη δυνατότητα να ασχοληθούν με περαιτέρω πολιτιστικές δραστηριότητες. Όλοι οι φοιτητές μπορούν να συμμετέχουν στις δραστηριότητες του Μουσικού Τμήματος που περιλαμβάνουν:

- Το μουσικό τομέα: Μικτή Χορωδία, συμμετοχή σε ορχήστρα, Βυζαντινή μουσική, λαϊκά τραγούδια, μαθήματα μουσικών οργάνων (πιάνο, κιθάρα, παραδοσιακά όργανα και μπουζούκι).
- Το χορευτικό τομέα: ελληνικοί παραδοσιακοί και λαϊκοί χοροί.Υπάρχει και τμήμα αρχαρίων.
- Θεατρικός τομέας (Δημιουργήθηκε το 1991): Οι σκηνοθέτες, σκηνογράφοι κ.λπ. είναι όλοι φοιτητές, οι οποίοι επιλέγουν το έργο και οργανώνουν τη σκηνική του απόδοση.

Επίσης, λειτουργεί πλήρως εξοπλισμένος χώρος, στον οποίο μπορούν να κάνουν πρόβες διάφορα μουσικά σχήματα.
Το μουσικό τμήμα οργανώνει εκδρομές και επισκέψεις σε όλη την Ελλάδα σε συνεργασία με το NTUA Art Workshop.
Πρόσφατα, οργανώθηκε τμήμα κινηματογράφου και φωτογραφίας, με στόχο να διδάξει την φωτογραφική και κινηματογραφική τέχνη τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, όσο και σε εμπειρικό με προβολή ταινιών ακολουθούμενη από σχολιασμό και κριτική τους. Στο θέατρο που λειτουργεί στην Φοιτητική Εστία Ζωγράφου, μια φορά την εβδομάδα, προβάλονται πρόσφατες ταινίες, τις οποίες οι φοιτητές μπορούν να παρακολουθούν καταβάλοντας ένα μικρό ποσό (κυκλοφορούν ενημερωτικά φυλλάδια με τις προγραμματισμένες προβολές).

Επιπλέον, στο χώρο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου λειτουργούν:

- **Παράρτημα ΕΛΤΑ** (στο ισόγειο του σκεπαστού χώρου στάθμευσης του κτηρίου Διοίκησης)

Στις πλατείες κέντρου, κοντά στο εστιατόριο λειτουργούν επίσης





Οι εγκαταστάσεις του νέου Αθλητικού Κέντρου του Ε.Μ.Π.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

# ΟΔΗΓΟΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2016