

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Οδηγός Σπουδών απευθύνεται κύρια στις φοιτήτριες και τους φοιτητές του Τμήματος με σκοπό να τους κατατοπίσει στις εκπαιδευτικές λειτουργίες και τις συναφείς υπηρεσίες που προσφέρει το Τμήμα και το Πανεπιστήμιο γενικότερα. Στις σελίδες του αποτυπώνεται το πλήρες πρόγραμμα σπουδών και για τα τέσσερα έτη του προπτυχιακού κύκλου καθώς και το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Επιστήμη των Υλικών. Με την κωδικοποιημένη δομή του προγράμματος και το περιεχόμενο των μαθημάτων δίνεται μια εικόνα της εκπαιδευτικής φυσιογνωμίας του Τμήματος. Τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν αυτή τη φυσιογνωμία είναι:

- η ευρύτητα κάλυψης του γνωστικού αντικειμένου
- η εκπαίδευση στις τελευταίες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις
- η εμβάθυνση σε θεμελιακές γνώσεις.

Αν και είναι γενικά προφανής η σημασία των τριών αυτών στοιχείων για την εκπαίδευση του νέου επιστήμονα, ίσως χρειάζεται να τονιστεί ιδιαίτερα η σημασία του τρίτου στοιχείου: Κατ' αρχήν, σ' αυτό εδράζονται τα άλλα δύο. Επιπλέον, η ταχύτητα των εξελίξεων στις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία μειώνει όλο και περισσότερο τον «χρόνο παραγωγικής ζωής» των διάφορων ειδικοτήσεων. Έτσι, η έμφαση στις θεμελιακές γνώσεις είναι σήμερα η κυρίαρχη τάση διεθνώς για την επίτευξη παραγωγικής διάρκειας στη σταδιοδρομία των νέων πτυχιούχων. Μ' αυτή την έννοια, οι επιμέρους ειδικοότητες περιέχονται στο πρόγραμμα σπουδών κατά κύριο λόγο ως πεδία εφαρμογής και ελέγχου των θεμελιακών γνώσεων της επιστήμης των υλικών και όχι ως αυτοσκοπός.

Η επιστήμη των υλικών αποκτά συνεχώς μεγαλύτερη σημασία για τη ζωή, τόσο στην βιολογική-ιατρική διάστασή της όσο και στην οικονομική-κοινωνική. Το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών αναπτύσσεται με την προσδοκία της πρωτοποριακής συμβολής στην παραγωγή και μετάδοση της γνώσης σε αυτό το ραγδαία εξελισσόμενο επιστημονικό πεδίο. Υπό αυτές τις συνθήκες, ο σχεδιασμός και η πραγματοποίηση της προπτυχιακής εκπαίδευσης στο Τμήμα είναι, για εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους, διεργασίες διαρκούς αναζήτησης, ανανέωσης και υψηλών στόχων.

Το πρόγραμμα σπουδών που περιγράφεται στον παρόντα Οδηγό Σπουδών είναι προϊόν συνεργασίας των διδασκόντων του Τμήματος στους οποίους εκφράζω θερμές ευχαριστίες και από τούτη τη σελίδα. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στους συνάδελφους της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος, κ.κ. Ι. Γαλανάκη, Ι. Κούτσελα, Ν. Μπουρόπουλο και Ε. Πασπαλάκη καθώς και στην Δρα Σταυρούλα Διονυσοπούλου που είχε την επιμέλεια της έκδοσης του παρόντος Οδηγού Σπουδών.

Περισσότερες πληροφορίες για την φυσιογνωμία του Τμήματος, τις επιστημονικές δραστηριότητες των μελών του καθώς και επίκαιρες ανακοινώσεις για διάφορα θέματα φορητικού ενδιαφέροντος υπάρχουν στον ιστότοπο του Τμήματος <http://www.matersci.upatras.gr> .

Δημήτρης Ι. Φωτεινός  
Καθηγητής, Πρόεδρος του Τμήματος

Πάτρα, Ιούλιος 2011

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ.....</b>	<b>4</b>
1.1	ΙΔΡΥΣΗ-ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	4
1.2	ΟΙ ΣΧΟΛΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ.....	8
1.3	ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	9
<b>2</b>	<b>ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....</b>	<b>11</b>
2.1	ΙΔΡΥΣΗ-ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ.....	11
2.2	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ.....	12
2.3	ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	14
2.4	ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.....	14
2.5	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.....	15
2.6	ΧΩΡΟΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.....	16
<b>3</b>	<b>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ.....</b>	<b>17</b>
3.1	ΕΓΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΕΤΩΝ.....	17
3.2	ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ.....	18
3.3	ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ.....	18
3.4	ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ.....	18
3.5	ΜΕΤΕΓΡΑΦΕΣ-ΚΑΤΑΤΑΞΕΙΣ.....	18
3.6	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΑΛΛΩΝ ΑΕΙ.....	19
3.7	ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ.....	20
3.8	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ.....	20
3.9	ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	22
3.10	ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	22
3.11	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	23
3.12	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ.....	27
3.13	ΒΑΘΜΟΣ ΕΤΟΥΣ.....	28
3.14	ΛΗΨΗ ΠΤΥΧΙΟΥ.....	28
3.15	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SOCRATES-ERASMUS.....	29
<b>4</b>	<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ.....</b>	<b>33</b>
4.1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.....	33
4.2	ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	37
	ΕΞΑΜΗΝΟ Ι.....	40
	ΕΞΑΜΗΝΟ ΙΙ.....	47
	ΕΞΑΜΗΝΟ ΙΙΙ.....	51
	ΕΞΑΜΗΝΟ ΙV.....	56
	ΕΞΑΜΗΝΟ V.....	61
	ΕΞΑΜΗΝΟ VI.....	64
	ΕΞΑΜΗΝΟ VII.....	67
4.3	ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	69
	ΕΞΑΜΗΝΟ V.....	69

ΕΞΑΜΗΝΟ VI.....	74
ΕΞΑΜΗΝΟ VII.....	79
ΕΞΑΜΗΝΟ VIII.....	84
<b>5 ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ.....</b>	<b>92</b>
<b>6 ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ-ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ.....</b>	<b>96</b>
6.1 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ.....	96
6.11 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΣΗ.....	97
6.12 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΣΙΤΙΣΗ.....	97
6.13 ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ.....	98
6.14 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ.....	99
6.15 ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΟ ΕΠΙΔΟΜΑ.....	100
6.2 ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ-ΔΑΝΕΙΑ.....	101
6.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ.....	101
6.4 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	103
6.5 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ.....	104
6.6 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.....	105

## 1. ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

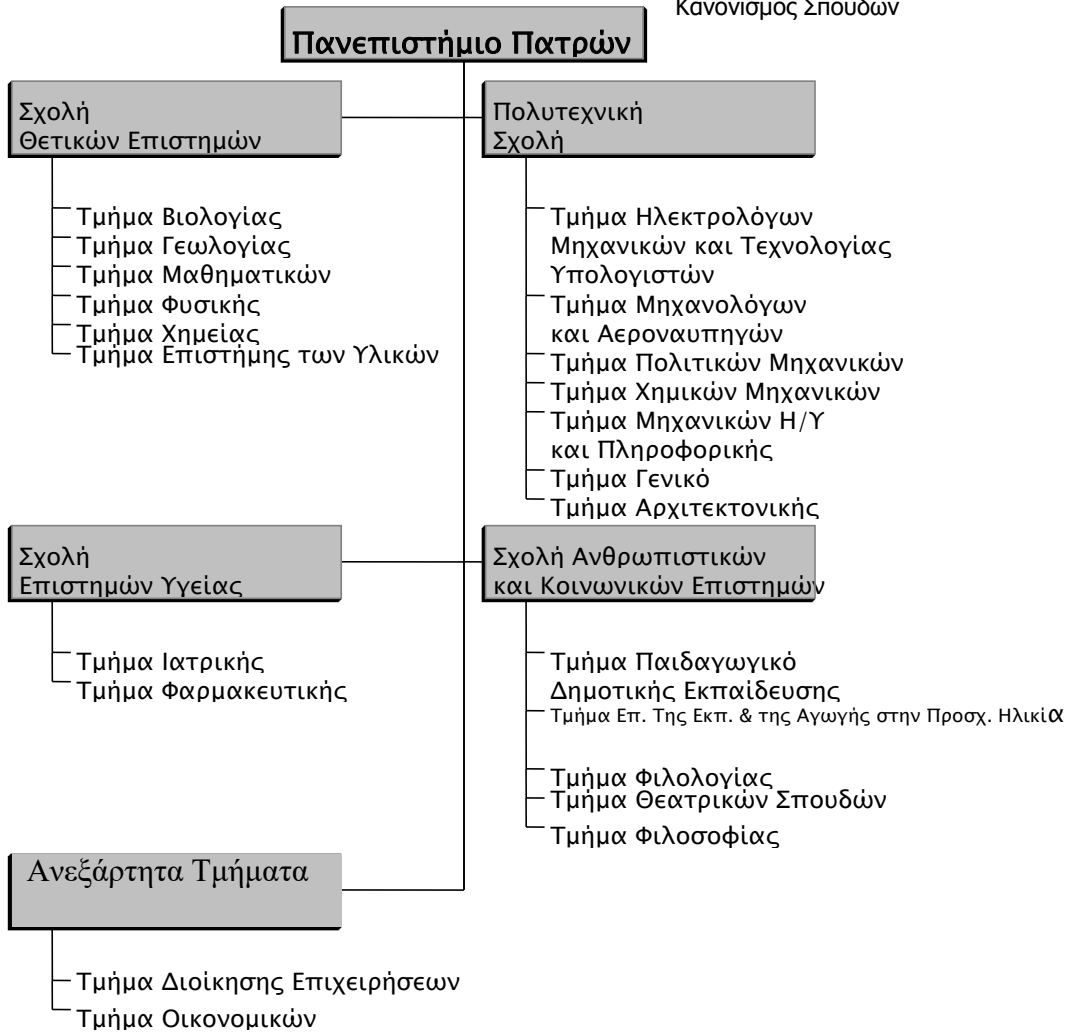


### 1.1 ΙΔΡΥΣΗ – ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Το Πανεπιστήμιο Πατρών ιδρύθηκε τον Νοέμβριο του 1964 και λειτουργεί από το 1966. Το Πανεπιστήμιο της Πάτρας ήταν το τρίτο που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα και σήμερα είναι το τρίτο μεγαλύτερο της χώρας. Τα εγκαίνια της λειτουργίας του Πανεπιστημίου έγιναν στις 30 Νοεμβρίου 1966, εορτή του Αγίου Ανδρέου, Προστάτη της πόλεως των Πατρών. Ο άγιος Ανδρέας, στο σταυρό σε σχήμα Χ, αποτελεί το έμβλημα του Ιδρύματος. Το Πανεπιστήμιο Πατρών είναι το τρίτο Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της χώρας από απόψεως αριθμού φοιτητών, διδακτικού και λοιπού προσωπικού και ακαδημαϊκών Τμημάτων και ένα δυναμικά αναπτυσσόμενο Κέντρο διδασκαλίας και έρευνας. Κατά την πρόσφατη αξιολόγησή του από την Ένωση Πρυτάνεων των Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων χαρακτηρίζεται ως Πανεπιστήμιο διεθνών προδιαγραφών.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις, στις οποίες στεγάζονται οι ακαδημαϊκές, διοικητικές και πολιτιστικές δραστηριότητες του Πανεπιστημίου, έχουν ανεγερθεί στο χώρο της Πανεπιστημιούπολης συνολικής έκτασης 2.650 στρεμμάτων. Η Πανεπιστημιούπολη είναι εγκατεστημένη οκτώ χιλιόμετρα ανατολικά της πόλεως των Πατρών, κοντά στη νέα Εθνική οδό Πατρών - Αθηνών. Η Πανεπιστημιούπολη ευρισκόμενη στους πρόποδες του όρους Παναχαϊκό έχει μια θαυμάσια θέα προς τον Κορινθιακό και Πατραϊκό κόλπο και προς τα όρη της Στερεάς Ελλάδας.

Το Πανεπιστήμιο περιλαμβάνει τέσσερις σχολές και δύο ανεξάρτητα Τμήματα.



Η ακαδημαϊκή διοικητική διάρθρωση του Πανεπιστημίου περιλαμβάνει τα εξής:

- την Σύγκλητο
- την Πρυτανεία
- τις Σχολές
- τα Τμήματα
- τους Τομείς

### **Σύγκλητος**

Η Σύγκλητος απαρτίζεται από:

- i. τον Πρύτανη, τους τρεις Αντιπρυτάνεις, τους Κοσμήτορες των Σχολών και τους Προέδρους των Τμημάτων,
- ii. εκπρόσωπους Αναπληρωτών Καθηγητών, Επίκουρων Καθηγητών και Λεκτόρων σε αριθμό ίσο προς το 1/3 των Τμημάτων του Α.Ε.Ι.,
- iii. έναν εκπρόσωπο των βοηθών - επιμελητών - επιστημονικών συνεργατών,
- iv. έναν εκπρόσωπο των φοιτητών από κάθε Τμήμα,
- v. έναν εκπρόσωπο του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.),
- vi. έναν εκπρόσωπο του Διοικητικού Προσωπικού,
- vii. έναν εκπρόσωπο του Ειδικού Διοικητικού Τεχνικού Προσωπικού (Ε.Δ.Τ.Π) και
- viii. δύο εκπροσώπους των μεταπτυχιακών φοιτητών και των Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (Ε.Μ.Υ.).

### **Πρυτανεία**

Το Πρυτανικό Συμβούλιο απαρτίζεται από τον Πρύτανη, τους τρεις Αντιπρυτάνεις, έναν εκπρόσωπο των φοιτητών που εκλέγεται από το σύνολο των φοιτητών συγκλητικών και έναν εκπρόσωπο του Διοικητικού Προσωπικού ως εισηγητή. Οι πρυτανικές αρχές εκλέγονται για μια τριετία.

### **Σχολή**

Η Σχολή καλύπτει ένα σύνολο συγγενών επιστημών, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αναγκαία για την επιστημονική εξέλιξη αλληλεπίδρασή τους και ο αναγκαίος για την έρευνα και τη διδασκαλία τους συντονισμός. Τα όργανα της Σχολής είναι:

η Γενική Συνέλευση της Σχολής (Γ.Σ. Σχολής), που απαρτίζεται από όλα τα μέλη των Γενικών Συνελεύσεων των Τμημάτων της Σχολής, και

η Κοσμητεία, που απαρτίζεται από τον Κοσμήτορα, τους Προέδρους των Τμημάτων που υπάγονται σ' αυτή και έναν εκπρόσωπο των φοιτητών κάθε Τμήματος .

## **Τμήμα**

Κάθε Τμήμα καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο μιας επιστήμης και χορηγεί ενιαίο πτυχίο. Το Τμήμα έχει την ευθύνη της εκπαιδευτικής και ερευνητικής δραστηριότητας στο γνωστικό αντικείμενο της επιστήμης που καλύπτει. Όργανα του Τμήματος είναι:

Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος (Γ.Σ. Τμήματος), στην οποία συμμετέχει ο Πρόεδρος του Τμήματος, ο οποίος είναι Καθηγητής ή Αναπληρωτής καθηγητής και εκλέγεται για διετή θητεία, το Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό (Δ.Ε.Π.), οι εκπρόσωποι των φοιτητών, ίσοι με το 50% των μελών του Δ.Ε.Π. και εκπρόσωποι των Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (Ε.Μ.Υ.) ή των μεταπτυχιακών φοιτητών ίσοι προς το 15% του αριθμού των μελών του Δ.Ε.Π. του που είναι μέλη της Γ.Σ. (Στα Τμήματα Ξένων Γλωσσών και στα Τμήματα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού συμμετέχουν και εκπρόσωποι του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.) σε αριθμό ίσο με το 10% του αριθμού των μελών του Δ.Ε.Π.). Στη Γ.Σ. Τμήματος μετέχουν όλα τα μέλη του Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού εφόσον ο αριθμός τους είναι μικρότερος ή ίσος του 30. Αν τα μέλη του Δ.Ε.Π. υπερβαίνουν τα 40, στη Γ.Σ. μετέχουν 30 εκπρόσωποι οι οποίοι κατανέμονται στους Τομείς ανάλογα με το συνολικό αριθμό των μελών του Δ.Ε.Π. κάθε Τομέα. Ο Γραμματέας του Τμήματος προΐσταται του προσωπικού της γραμματείας του και είναι αρμόδιος και υπεύθυνος έναντι του προϊσταμένου προέδρου του για την εύρυθμη λειτουργία της γραμματείας του. Ενημερώνει για την ισχύουσα νομοθεσία τις συνεδριάσεις των συλλογικών οργάνων, καθώς και για κάθε νομικό και γενικό διοικητικό θέμα που ανακύπτει. Η Γ.Σ. του Τμήματος είναι το κυρίαρχο όργανο, που χαράζει τη διδακτική και ερευνητική δραστηριότητά του.

Το Διοικητικό Συμβούλιο (Δ.Σ. Τμήματος), το οποίο λειτουργεί σε περίπτωση που το Τμήμα περιλαμβάνει 3 τουλάχιστον Τομείς (σε αντίθετη περίπτωση τις αρμοδιότητες του Δ.Σ. ασκεί η Γ.Σ.) και απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τον Αναπληρωτή Πρόεδρο του Τμήματος, τους Διευθυντές των Τομέων, δύο προπτυχιακούς και έναν εκπρόσωπο των μεταπτυχιακών φοιτητών και Ε.Μ.Υ. Όταν συζητούνται θέματα υπηρεσιακής κατάστασης του κλάδου τους συμμετέχει ανάλογα με το συζητούμενο θέμα, ένας εκπρόσωπος του Ε.Ε.Π. ή του Ε.Δ.Τ.Π. ή των βοηθών-επιμελητών-επιστημονικών συνεργατών.

## 1.2 ΟΙ ΣΧΟΛΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

Το Πανεπιστήμιο Πατρών περιλαμβάνει τέσσερις (4) Σχολές και δύο ανεξάρτητα Τμήματα:

(α) Σχολή Θετικών Επιστημών. Ιδρύθηκε ως Φυσικομαθηματική Σχολή στις 19.10.1966 και μετονομάστηκε σε Σχολή Θετικών Επιστημών το 1983. Περιλαμβάνει τα Τμήματα:

Βιολογίας (1966), Μαθηματικών (1966), Φυσικής (1966), Χημείας (1966), Γεωλογίας (1977), Τμήμα Επιστήμης των Υλικών (1999).

β) Πολυτεχνική Σχολή. Ιδρύθηκε στις 25.9.1967. Περιλαμβάνει τα Τμήματα:

Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (1967), το οποίο μετονομάστηκε το 1995 σε Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Μηχανολόγων Μηχανικών (1972) το οποίο μετονομάστηκε το 1996 σε Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών (1972), Χημικών Μηχανικών (1977), Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής (1980), Γενικό Τμήμα (1983), Αρχιτεκτονικής (1999).

γ) Σχολή Επιστημών Υγείας. Ιδρύθηκε ως Ιατρική Σχολή στις 22.7.1977 και μετονομάστηκε σε Σχολή Επιστημών Υγείας το 1983. Περιλαμβάνει τα Τμήματα:

Ιατρικής (1983), αρχικά ως Ιατρική Σχολή (1977), Φαρμακευτικής (1983), αρχικά στη Φυσικομαθηματική Σχολή (1977).

δ) Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών. Ιδρύθηκε στις 16.6.1989 και περιλαμβάνει τα Τμήματα:

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (1983), Τμήμα Επ. Της Εκπ. & της Αγωγής στην Προσχ. Ηλικία (1983), Τμήμα Θεατρικών Σπουδών (1989), Τμήμα Φιλολογίας (1997), Τμήμα Φιλοσοφίας (1999).

ε) Ανεξάρτητα Τμήματα: Οικονομικών Επιστημών (ιδρύθηκε το 1985) και Διοίκησης Επιχειρήσεων (1999).



### **1.3 ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ**

#### **ΠΡΥΤΑΝΕΙΑ**

##### *Πρύτανης*

Παναγιωτάκης Γεώργιος, Καθηγητής Τμήματος Ιατρικής

##### *Αντιπρυτάνεις*

Καλαξής Δημήτριος, Καθηγητής Τμήματος Ιατρικής

Κροντηράς Χριστόφορος, Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Ρούσσου Άννα, Αν. Καθηγήτρια Τμήματος Φιλολογίας

#### **ΚΟΣΜΗΤΟΡΕΣ ΣΧΟΛΩΝ**

##### *Κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών*

Κορδούλης Χρήστος, Καθηγητής Τμήματος Χημείας

##### *Κοσμήτορας της Πολυτεχνικής Σχολής*

Ανουφαντής Νικόλαος, Καθηγητής Τμήματος Μηχανολόγων & Αεροναυπηγικής

##### *Κοσμήτορας της Σχολής Επιστημών Υγείας*

Κυριαζοπούλου Βενετσάνα, Καθηγήτρια Τμήματος Ιατρικής

##### *Κοσμήτορας της Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών*

Τερέζης Χρήστος, Καθηγητής Τμήματος Φιλοσοφίας



## 2. ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1 ΙΔΡΥΣΗ – ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Το **Τμήμα Επιστήμης των Υλικών** ιδρύθηκε το 1999 με το προεδρικό διάταγμα υπ' αριθ. 206 που δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης Αρ. Φύλλου 179, στις 9 Σεπτεμβρίου 1999. Η εκπαιδευτική λειτουργία του Τμήματος ξεκίνησε από το ακαδημαϊκό έτος 2000-2001 οπότε και εισήχθησαν οι πρώτοι 120 φοιτητές του τμήματος.

Η Επιστήμη των Υλικών είναι διεπιστημονική περιοχή στην οποία συναντώνται ευρύτατοι τομείς των βασικών θετικών επιστημών. Αυτοί είναι κατά κύριο λόγο της Χημείας και της Φυσικής, ειδικότερες και διαρκώς διευρυνόμενες περιοχές της Βιολογίας και της Γεωλογίας ενώ τα Μαθηματικά αποτελούν το εργαλείο ποσοτικής έκφρασης των φυσικών και χημικών νόμων που διέπουν την συμπεριφορά της ύλης.

Ο όρος Επιστήμη των Υλικών περιλαμβάνει την επιστημονική μελέτη, πειραματική και θεωρητική, της δομής και των ιδιοτήτων της συμπυκνωμένης ύλης στις διάφορες μορφές της, τον σχεδιασμό και την χημική σύνθεση μορφών με βελτιωμένες ιδιότητες σε σχέση με συγκεκριμένες χρήσεις και εφαρμογές καθώς και την αναζήτηση και σύνθεση νέων μορφών μοριακής οργάνωσης της ύλης. Μερικές από τις σημαντικές πρόσφατες εξελίξεις στην Επιστήμη των Υλικών αφορούν τον σχεδιασμό μιας συνεχώς εμπλουτιζόμενης ποικιλίας υλικών με χρησιμότητα σε διάφορες ιατρικές εφαρμογές.

Στον διεθνή, αλλά και στον ελληνικό χώρο, η έρευνα στην επιστήμη των υλικών βρίσκεται συγκριτικά σε πολύ υψηλά επίπεδα, τόσο από άποψη χρηματοδότησης όσο και απασχόλησης ανθρώπινου δυναμικού. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται στην Ελλάδα ένας συνεχώς αναπτυσσόμενος κλάδος επιχειρήσεων και οργανισμών των οποίων οι δραστηριότητες σχετίζονται με παραδοσιακά ή προηγμένα υλικά και απασχολούν επιστημονικό προσωπικό σε εξειδικευμένες εργασίες και επιστημονική έρευνα.

*Στόχοι του Τμήματος:*

Το Τμήμα έχει ως αποστολή την καλλιέργεια και προαγωγή της επιστήμης των υλικών και την κατάρτιση επιστημόνων ικανών να μελετούν, ερευνούν και απασχολούνται στους τομείς των τεχνολογικών και βιοϊατρικών εφαρμογών, του σχεδιασμού, παραγωγής και φυσικοχημικού ελέγχου των υλικών, της εκπαίδευσης στις θετικές επιστήμες και την έρευνα στην επιστήμη και την τεχνολογία των προηγμένων υλικών.

Ο σχεδιασμός της προπτυχιακής εκπαίδευσης στο Τμήμα αποσκοπεί στην ευρύτερη δυνατή κάλυψη του γνωστικού αντικειμένου, τόσο σε σχέση με τις παραδοσιακές περιοχές της επιστήμης των υλικών όσο και με τις πλέον σύγχρονες. Στον ερευνητικό σχεδιασμό, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στους ερευνητικούς τομείς α) των *μοριακών υλικών*, β) των *βιο-υλικών* και γ) των *μικροφασικών και νανοφασικών υλικών*, όπου υπάρχουν οι αντικειμενικοί όροι και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που καθιστούν δυνατή την πρωτοποριακή παρουσία του Τμήματος στον ελληνικό χώρο και την ισχυρή θέση του διεθνώς.

Κύριος στόχος του Τμήματος είναι η οργάνωση και εκτέλεση του εκπαιδευτικού προγράμματος με προδιαγραφές υψηλής ποιότητας και μεγιστοποίησης των προοπτικών παραγωγικής επαγγελματικής απασχόλησης των αποφοίτων του. Η έρευνα και η ραγδαία παραγωγή προηγμένων υλικών, με εφαρμογές στις τεχνολογίες της πληροφορικής, των επικοινωνιών, της βιοτεχνολογίας, της ιατρικής και πλήθους βιομηχανιών παραγωγής προϊόντων καθημερινής χρήσης, προσφέρουν σημαντικές και αυξανόμενες δυνατότητες απασχόλησης των αποφοίτων σε επιχειρήσεις, βιομηχανία, δημόσιους οργανισμούς, στις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης και στα ερευνητικά ιδρύματα.

**2.2 ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΔΙΑΚΙΩΜΑΤΑ**

Τα επαγγελματικά δικαιώματα έχουν αναγνωρισθεί με βάση το υπ' αριθμ. 45/2009 Προεδρικό διάταγμα (ΦΕΚ υπ' αριθμ. 58 8/4/2009). Σύμφωνα με το οποίο οι πτυχιούχοι του Τμήματος Επιστήμης των Υλικών του Πανεπιστημίου Πατρών, μπορούν να απασχολούνται είτε ως ελεύθεροι επαγγελματίες, είτε ως μισθωτοί ενδεικτικά:

• 1. Με την έρευνα και ανάπτυξη, παραγωγή, τυποποίηση, ποιοτικό έλεγχο, πιστοποίηση και εμπορία υλικών, όπως α) κεραμικά, πολυμερή, ύαλοι, μέταλλα, υγροκρυσταλλικά υλικά, σύνθετα υλικά, υλικά κατασκευών, ευφυή υλικά β) ημιαγώγιμα υλικά, υπεραγώγιμα υλικά, μαγνητικά υλικά, νανοϋλικά και νανοδομημένα υλικά οπτικά οπτοηλεκτρονικά φωτονικά πολυμερικά και γενικότερα μοριακά υλικά που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική, οπτοηλεκτρονική και στις τηλεπικοινωνίες γ) βιολικά, βιοσυμβατά υλικά, υλικά βιολογικών εφαρμογών και άλλων υλικών με εφαρμογές στη φαρμακευτική, οδοντιατρική και ιατρική. Οι παραπάνω δραστηριότητες νοούνται τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε βιομηχανική κλίμακα και περιλαμβάνουν τη σύνθεση, μορφοποίηση, επεξεργασία, χαρακτηρισμό, μοντελοποίηση και προσομοίωση υλικών,

2. Σε δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς παραγωγής ενέργειας και τηλεπικοινωνιών, και όπου η έρευνα και ανάπτυξη νέων προηγμένων υλικών είναι απαραίτητες για την πρόοδο σε κάθε δραστηριότητα παραγωγής διανομής ενέργειας και τηλεπικοινωνιών.

• 3. Ως επιστήμονες σε οργανισμούς και υπηρεσίες του δημοσίου τομέα και της αυτοδιοίκησης ή ιδιωτικά εργαστήρια που έχουν την ευθύνη του επισήμου ελέγχου και σχεδιασμού υλικών

4. Ως επιστήμονες σε οργανισμούς, εργαστήρια και υπηρεσίες δημοσίου τομέα και της αυτοδιοίκησης ή ιδιωτικά εργαστήρια που αναλαμβάνουν την εκπόνηση μελετών για την εγκατάσταση, πιστοποίηση και επιθεώρηση συστημάτων διασφάλισης ποιότητας υλικών και τη διαπίστευση εργαστηρίων μελέτης υλικών.

5. Ως εκπαιδευτικοί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση σε δημόσια και ιδιωτικά γυμνάσια, λύκεια, φροντιστήρια, δημόσια και ιδιωτικά Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ). και κέντρα επαγγελματικής κατάρτισης (Κ.Ε.Κ), Κέντρα Ελευθέρων Σπουδών (ΚΕΣ) και λοιπούς φορείς δευτεροβάθμιας και μετα-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία μαθημάτων επιστήμης και τεχνολογίας υλικών, αλλά και λοιπών σχετικών με τα υλικά μαθημάτων θετικών επιστημών.

6. ως ερευνητές σε θέματα Επιστήμης των Υλικών σε Πανεπιστήμια, Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΤΕΙ), ερευνητικά κέντρα, ερευνητικά ινστιτούτα, ιδρύματα ερευνών και τμήματα έρευνας επιχειρήσεων και

7.ως πραγματογνώμονες συντάσσοντας τεχνικές εκθέσεις και γνωμοδοτήσεις σε θέματα Επιστήμης των Υλικών.

### **2.3 ΔΙΟΙΚΗΣΗ**

Πρόεδρος του Τμήματος: *Φωτεινός Δημήτριος*

Αναπληρωτής Πρόεδρος: *Βάινος Νικόλαος*

Η Γενική Συνέλευση του Τμήματος είναι το ανώτατο συλλογικό όργανο διοίκησης του Τμήματος και αποτελείται από: Όλα τα μέλη (15) του Διδακτικού και Ερευνητικού προσωπικού (ΔΕΠ) του Τμήματος, οκτώ εκπροσώπους των φοιτητών, δύο εκπροσώπους των μεταπτυχιακών φοιτητών και έναν εκπρόσωπο του Εργαστηριακού Τεχνικού Προσωπικού (ΕΤΕΠ).

### **2.4 ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

Γραμματέας: Ασημακόπουλος Σπύρος

Προσωπικό γραμματείας:

Δραΐνα Γεωργία

Καψάλη –Οικονομοπούλου Πηνελόπη

Μπέλτα Ιωάννα

Σκαπέρδα Μαρία

Χαλκιοπούλου Δήμητρα

Οι φοιτητές και κάθε ενδιαφερόμενος μπορούν να απευθύνονται στη Γραμματεία για τα ακόλουθα θέματα:

- Παροχή πληροφοριών για εγγραφές στο Τμήμα, μετεγγραφές φοιτητών, εγγραφές και κατάταξη πτυχιούχων και γενικά για κάθε θέμα που αφορά στη φοιτητική τους κατάσταση.
- Υποβολή αιτήσεων για εγγραφές, ανανεώσεις εγγραφών, επανεγγραφές, επιλογή μαθημάτων, έκδοση πιστοποιητικών σπουδών, παροχή υποτροφιών και δανείων, κ.λ.π.
- Παραλαβή φοιτητικής ταυτότητας και φοιτητικού εισιτηρίου.

- Παροχή πληροφοριών για μεταπτυχιακές σπουδές.

Η Γραμματεία δέχεται τους ενδιαφερόμενους καθημερινά εκτός Δευτέρας και Παρασκευής από 11:30 έως 13:30. Τηλέφωνο επικοινωνίας: 2610 – 969922.

## **2.5 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

### Διδακτικό Προσωπικό

Βάινος Νικόλαος, Καθηγητής

Βανακάρας Αλέξανδρος, Επ. Καθηγητής

Γαλανάκης Ιωσήφ, Επ. Καθηγητής

Γαλιώτης Κων/νος, Καθηγητής

Γιαννόπουλος Βασίλειος, Επ. Καθηγητής

Καλόσακας Γεώργιος, Λέκτορας

Κούτσελας Ιωάννης, Επ. Καθηγητής

Μπασκούτας Σωτήριος, Επ. Καθηγητής

Μπουρόπουλος Νικόλαος, Επ. Καθηγητής

Παπαγγελής Κω/νος, Επ. Καθηγητής

Πασπαλάκης Εμμανουήλ, Επ. Καθηγητής

Πουλόπουλος Παναγιώτης, Επ. Καθηγητής

Σιγάλας Μιχαήλ, Αναπληρωτής Καθηγητής

Φωτεινός Δημήτριος, Καθηγητής

Ψαρράς Γεώργιος, Επ. Καθηγητής

### Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.)

Καρούτσος Ευάγγελος, Διδάκτωρ Φυσικής.

Σέρπη Έλενα, Διδάκτωρ Φυσικής

### Διοικητικό Προσωπικό

Διονυσοπούλου Σταυρούλα

Δραϊνα Γεωργία

Ζωγός Σταύρος

Καψάλη –Οικονομοπούλου Πηνελόπη

Μπέλτα Ιωάννα

Σκαπέρδα Μαρία

Χαλκιοπούλου Δήμητρα

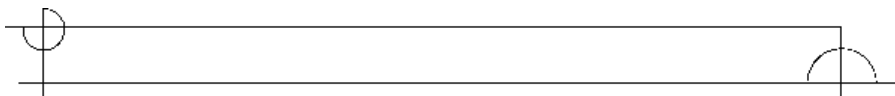
## **2.6 ΧΩΡΟΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

Η Γραμματεία του Τμήματος, το υπολογιστικό κέντρο καθώς και η βιβλιοθήκη του Τμήματος στεγάζονται στα Προκατασκευασμένα Κτίρια της Πανεπιστημιούπολης στο κτίριο Νο 6 ενώ τα εργαστήρια του Τμήματος στεγάζονται στο κτίριο Νο 5 στα Προκατασκευασμένα Κτίρια της Πανεπιστημιούπολης.

Πληροφορίες σχετικά με το Τμήμα μπορούν να ληφθούν επίσης από την ιστοσελίδα του Τμήματος στη διεύθυνση: [www.matersci.upatras.gr](http://www.matersci.upatras.gr).



### 3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ



#### 3.1 ΕΓΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΕΤΩΝ

Τα ονόματα των φοιτητών που εισάγονται στο Τμήμα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Γενικών Εξετάσεων και των Απολυτηρίων Εξετάσεων του Ενιαίου Λυκείου, γνωστοποιούνται δια του Ημερήσιου Τύπου και με ανακοινώσεις δημόσια αναρτημένες σε πινακίδες των Λυκείων των υποψηφίων. Η πρόσκληση και εγγραφή τους γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν κάθε φορά και σε προθεσμία που καθορίζεται με απόφαση του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Μέσα στην ίδια προθεσμία πρέπει να υποβάλλουν αίτηση όσοι επιθυμούν να εγγραφούν ως πρωτοετείς φοιτητές βάσει της Φ152/Β6/1504/23-5-01 (ΦΕΚ 659/2001) Υπουργικής Απόφασης και α) των διατάξεων της παρ. 8 του άρθρου 6 του Ν. 3027/2002 (ΦΕΚ 152/2002) και β) των σχετικών διατάξεων του Ν. 2640/99 που ισχύουν για όσους πάσχουν από σοβαρές ασθένειες.

Οι πρωτοετείς φοιτητές εγγράφονται στο Τμήμα μετά από ανακοίνωση του Πανεπιστημίου Πατρών, με την οποία καλούνται να καταθέσουν στη Γραμματεία του Τμήματος Επιστήμης των Υλικών τα ακόλουθα δικαιολογητικά:

- Αίτηση εγγραφής (σε έντυπο που δίδεται από τη Γραμματεία).
- Απολυτήριο ή αποδεικτικό Λυκείου ή επικυρωμένο φωτοαντίγραφο.
- Υπεύθυνη δήλωση ότι εγγράφονται για πρώτη φορά στο Τμήμα και δεν έχουν εγγραφεί σε άλλη Ανώτερη ή Ανώτατη σχολή της Ελλάδας ή του εξωτερικού (σε έντυπο που δίδεται από τη Γραμματεία).
- Φωτοαντίγραφο αστυνομικής ταυτότητας ή πιστοποιητικό γέννησης που είναι απαραίτητο για άρρενες.
- Βεβαίωση Πρόσβασης (παρ. 13, άρθρ. 1 του Ν. 2525/97 όπως συμπληρώθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 1 του Ν. 2909/2001).
- Έξι φωτογραφίες τύπου αστυνομικής ταυτότητας.

Εκπρόθεσμες αιτήσεις δεν γίνονται δεκτές, εκτός αν το Τμήμα κρίνει ότι υπάρχουν σοβαροί λόγοι που να δικαιολογούν την εκπρόθεσμη προσέλευση για εγγραφή και πάντως όχι πέραν του ενός (1) μηνός.

### **3.2 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ**

Η φοιτητική ιδιότητα αποκτάται με την εγγραφή στο Τμήμα Επιστήμης των Υλικών και διατηρείται όπως προβλέπεται με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

### **3.3 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ**

Κάθε φοιτητής μετά την αρχική εγγραφή του εφοδιάζεται από τη Γραμματεία του Τμήματος με φοιτητική ταυτότητα (πάσο). Το πάσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις μετακινήσεις με αστικές ή υπεραστικές συγκοινωνίες (στη δεύτερη περίπτωση ο φοιτητής πρέπει να ταξιδεύει από ή προς το μόνιμο τόπο διαμονής του) και εξασφαλίζει μείωση εισιτηρίου κατά 25%. Η ανανέωση της φοιτητικής ταυτότητας γίνεται στην αρχή κάθε ημερολογιακού έτους από τη Γραμματεία του Τμήματος. Το πάσο είναι απολύτως προσωπικό και δεν επιτρέπεται η χρήση του από άλλα άτομα.

### **3.4 ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ**

Μετά από σχετική αίτηση, η Γραμματεία του Τμήματος χορηγεί τα εξής πιστοποιητικά:

-Πιστοποιητικό φοίτησης, το οποίο βεβαιώνει ότι ο ενδιαφερόμενος είναι ενεργός φοιτητής.

-Βεβαίωση σπουδών.

-Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας, όπου αναγράφεται η πορεία του φοιτητή στα μαθήματα που διδάχθηκε.

-Πιστοποιητικό εκπλήρωσης σπουδών για όσους ενδιαφερόμενους έχουν εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του Προγράμματος Σπουδών αλλά δεν τους έχει απονεμηθεί το πτυχίο.

### **3.5 ΜΕΤΕΓΓΡΑΦΕΣ – ΚΑΤΑΤΑΞΕΙΣ**

#### Μετεγγραφές

Από το ακαδ. έτος 2011-12 καταργούνται γενικές ή ειδικές διατάξεις που ρύθμιζαν θέματα μετεγγραφών φοιτητών εσωτερικού σύμφωνα με το άρθρο 60 του Ν.3966/2011 που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ Α' 118/24.5.2011.

Επίσης σύμφωνα με το άρθρο 59 του νόμου 3966/2011 (Α118), καθορίζονται μία φορά το χρόνο, με Υπουργική Απόφαση, ο συνολικός αριθμός των θέσεων εισακτέων στα Τμήματα και τις Σχολές των Πανεπιστημίων και πέραν αυτού καθορίζεται αριθμός θέσεων εισακτέων ειδικών κατηγοριών, όπως αυτές ορίζονται με το παραπάνω άρθρο.

#### Κατατάξεις

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 15 του Ν. 3404/05 και την Φ2/121871/Β3/3-11-05 Υπουργική Απόφαση (όπως συμπληρώθηκε μεταγενεστέρως) είναι δυνατή η κατάταξη:

1. Ποσοστού 4% του προβλεπομένου αριθμού εισακτέων πτυχιούχων Πανεπιστημίου και πτυχιούχων Ανωτέρων Σχολών διετούς κύκλου σπουδών
2. Ποσοστού 4% του προβλεπομένου αριθμού εισακτέων κατόχων πτυχίων Πανεπιστημίου, Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος ΤΕΙ ή ισοτίμων προς αυτά Ανωτάτης Σχολής Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.), Ανωτέρων Σχολών διετούς κύκλου σπουδών και Ανωτέρων Σχολών υπερδιετούς κύκλου σπουδών αρμοδιότητας ΥΠΕΠΘ και άλλων Υπουργείων, καθώς και κάτοχοι ισοτίμων τίτλων προς αυτά
3. Ξεχωριστού ποσοστού 5% επί του αριθμού εισακτέων κατόχων πτυχίων ΤΕΙ ή ισοτίμων προς αυτά
4. Ποσοστού 2% επί του αριθμού εισακτέων κατόχων πτυχίων Ανωτέρων Σχολών υπερδιετούς κύκλου σπουδών αρμοδιότητας ΥΠΕΠΘ και άλλων Υπουργείων, καθώς και κάτοχοι ισοτίμων τίτλων προς αυτά εφόσον προέρχονται από αντίστοιχα ή συναφή Τμήματα.

### **3.6 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΑΛΛΩΝ ΑΕΙ**

Με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος Υποδοχής, κατόπιν αίτησης του ενδιαφερόμενου, οι υποψήφιοι που μετεγγράφονται μπορούν να απαλλαγούν από την εξέταση σε μαθήματα ή ασκήσεις που εξετάστηκαν με επιτυχία στο Τμήμα Προέλευσης. Με την ίδια απόφαση οι μετεγγραφόμενοι φοιτητές μπορεί να υποχρεωθούν να εξεταστούν σε μαθήματα ή ασκήσεις, τα οποία σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Υποδοχής κρίνεται ότι δε διδάχτηκαν πλήρως ή επαρκώς στο Τμήμα Προέλευσης (Ν. 3282/2004).

### 3.7 ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ

Το ακαδημαϊκό έτος αρχίζει την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου κάθε χρόνου, λήγει την 31<sup>η</sup> Αυγούστου του επόμενου χρόνου και κατανέμεται σε δύο εξάμηνα. Το πρώτο εξάμηνο (Χειμερινό) αρχίζει τέλος Σεπτεμβρίου και λήγει το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου, ενώ το δεύτερο εξάμηνο (Εαρινό) αρχίζει το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου και λήγει τέλος Ιουνίου. Οι ακριβείς ημερομηνίες καθορίζονται από τη Σύγκλητο του Πανεπιστημίου Πατρών.

### 3.8 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Οι προπτυχιακές σπουδές στο Τμήμα Επιστήμης των Υλικών διαρκούν οκτώ εξάμηνα. Όλα τα προσφερόμενα μαθήματα διαρκούν ένα εξάμηνο και διακρίνονται σε Υποχρεωτικά και Επιλογής. Τα μαθήματα περιλαμβάνουν διδασκαλία, φροντιστήρια και εργαστηριακές ασκήσεις. Και για τις δύο κατηγορίες μαθημάτων ισχύουν οι εξής κανόνες:

Κάθε διδακτικό εξάμηνο περιλαμβάνει τουλάχιστον 13 πλήρεις εβδομάδες διδασκαλίας και οι περίοδοι εξετάσεων διαμορφώνονται ως εξής:

Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου και Σεπτεμβρίου 3 εβδομάδες και

Ιουνίου 2 εβδομάδες

Αν για οποιονδήποτε λόγο ο αριθμός των ωρών διδασκαλίας που πραγματοποιήθηκαν σε ένα μάθημα είναι μικρότερος των 4/5 των προβλεπόμενων στο πρόγραμμα ωρών, το μάθημα θεωρείται ότι δε διδάχθηκε.

- Ο φοιτητής πρέπει να ικανοποιήσει τις υποχρεώσεις που προβλέπονται σε ένα μάθημα και να λάβει προβιβάσιμο βαθμό ώστε να θεωρηθεί ότι παρακολούθησε με επιτυχία το μάθημα αυτό. Σε περίπτωση αποτυχίας σε υποχρεωτικό μάθημα ο φοιτητής οφείλει να το επαναλάβει σε επόμενο εξάμηνο, δηλαδή να το παρακολουθήσει εξ' αρχής. Σε περίπτωση αποτυχίας σε κατ' επιλογή υποχρεωτικό μάθημα, ο φοιτητής οφείλει ή να το επαναλάβει σε επόμενα εξάμηνα ή να το αντικαταστήσει με άλλο κατ' επιλογή μάθημα.

## **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ**

### (1) ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ

Η ώρα έναρξης και η διάρκεια του κάθε Εργαστηρίου θα τηρείται σχολαστικά (δηλ. δεν ισχύει στο εργαστήριο το «ακαδημαϊκό τέταρτο»). Οι φοιτητές που καθυστερούν αδικαιολόγητα πέραν των 5 λεπτών θα θεωρούνται ΑΠΟΝΤΕΣ.

### (2) ΑΠΟΥΣΙΕΣ

Για να θεωρηθεί ολοκληρωμένη η παρακολούθηση του εργαστηρίου επιτρέπεται το πολύ μία (1) ΑΠΟΥΣΙΑ. Για τους φοιτητές που έχουν μία (1) ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ απουσία δίνεται η δυνατότητα Συμπληρωματικής Άσκησης η οποία θα πραγματοποιείται στο τέλος κάθε εξαμήνου. Το δικαιολογητικό θα παραδίδεται στον Υπεύθυνο του Εργαστηρίου.

Στην περίπτωση μίας (1) ΑΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΗΣ απουσίας ο φοιτητής μηδενίζεται στη συγκεκριμένη άσκηση.

ΔΥΟ ΑΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΕΣ ΑΠΟΥΣΙΕΣ συνεπάγονται αυτόματα με τον αποκλεισμό του φοιτητή από τον εργαστηριακό κύκλο και την επανάληψη ολόκληρης της σειράς σε επόμενο εξάμηνο.

Οι φοιτητές που δεν τηρούν τους κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου αποκλείονται από την εκτέλεση της άσκησης και χρεώνονται με την αντίστοιχη αδικαιολόγητη απουσία.

### (3) ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ

Ο βαθμός κάθε εργαστηριακής άσκησης θα είναι αποτέλεσμα των εξής συνιστωσών:  
της προφορικής εξέτασης/συζήτησης πριν και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της εργαστηριακής άσκησης

της επεξεργασίας των πειραματικών αποτελεσμάτων είτε με τη συγγραφή και παράδοση μικρών εκθέσεων κατά τη διάρκεια του Εργαστηρίου είτε με αναλυτική γραπτή έκθεση (για ορισμένες ασκήσεις)

και της τελικής γραπτής εξέτασης σε όσα εργαστήρια καθοριστεί.

### *Επανεγγραφή σε Εργαστηριακά Μαθήματα*

Σε περίπτωση αποτυχίας σε κάποιο Εργαστηριακό Μάθημα η επανεγγραφή μπορεί να γίνει στο επόμενο εξάμηνο που διδάσκεται το μάθημα εφόσον υπάρχουν ελεύθερες θέσεις άσκησης στο Εργαστήριο. Διαφορετικά η επανεγγραφή γίνεται στο μεθεπόμενο εξάμηνο που διδάσκεται το Εργαστηριακό Μάθημα. Κατά τα άλλα

ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους επί μέρους εσωτερικούς κανονισμούς του κάθε Εργαστηριακού Μαθήματος.

### **3.9 ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ**

Για το ακαδημαϊκό έτος 2011-12 τα συγγράμματα θα διανέμονται μέσω της Ηλεκτρονικής Υπηρεσίας Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Συγγραμμάτων με την διακριτική επωνυμία «Εύδοξος».

Όλες οι πληροφορίες στην ιστοσελίδα: [www.eudoxus.gr](http://www.eudoxus.gr).

### **3.10 ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Η Διπλωματική Εργασία (ΔΕ) είναι μια εκτεταμένη εργασία που εκπονείται από τους φοιτητές του Τμήματος κατά τα τελευταία δύο εξάμηνα σπουδών και υπό την προϋπόθεση ότι έχουν: (α) τη δυνατότητα εγγραφής σε ειδικά μαθήματα επιλογής Επιστήμης των Υλικών στα αντίστοιχα εξάμηνα (7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup>) και (β) έχουν εξεταστεί επιτυχώς σε τυχόν προαπαιτούμενα μαθήματα που σχετίζονται με το αντικείμενο της ΔΕ και ορίζονται από τον επιβλέποντα. Το παραδοτέο κείμενο της Διπλωματικής Εργασίας I είναι μια σύνοψη (έως 5.000 λέξεις) της βιβλιογραφικής έρευνας όπου πρέπει γίνεται σαφής τοποθέτηση του θέματος που ο φοιτητής καλείται να μελετήσει και κατατίθεται, σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο σε μορφή PDF σε οπτικό δίσκο), στη Γραμματεία του Τμήματος. Η επιτυχία ή αποτυχία του φοιτητή στην Διπλωματική Εργασία I καθορίζεται από τον επιβλέποντα της εργασίας, που καταθέτει σχετική βεβαίωση στην Γραμματεία του Τμήματος.

Όσοι φοιτητές επιτύχουν στη Διπλωματική Εργασία I μπορούν να συνεχίσουν στη Διπλωματική Εργασία II που αποτελεί το ερευνητικό μέρος της ΔΕ. Το κείμενο της Διπλωματικής Εργασίας II θα είναι το ολοκληρωμένο κείμενο της ΔΕ (θα περιέχει και σύνοψη της βιβλιογραφίας) και θα κατατίθεται τόσο στη Γραμματεία ενόψει της εξέτασης της, όσο και στη βιβλιοθήκη του Τμήματος μετά την επιτυχή εξέταση της. Για τη δομή του κειμένου της Διπλωματικής Εργασίας II υπάρχουν αναλυτικές πληροφορίες στην ιστοσελίδα του Τμήματος. Στην περίπτωση που η εξέταση της Διπλωματικής Εργασίας II γίνει με εξεταστική επιτροπή τότε το τελικό κείμενο της Διπλωματικής Εργασίας II θα πρέπει απαραίτητως να περιέχει όλες τις διορθώσεις που γίνονται από την εξεταστική επιτροπή. Επίσης θα πρέπει να αναγράφεται στο εσώφυλλο του τελικού κειμένου της Διπλωματικής Εργασίας II, που θα κατατίθεται στην βιβλιοθήκη του Τμήματος, και η εξεταστική επιτροπή.

Στην περίπτωση που ο φοιτητής δεν προχωρήσει στη Διπλωματική Εργασία II, η Διπλωματική Εργασία I θα βαθμολογείται από τον επιβλέποντα της εργασίας. Σε διαφορετική περίπτωση οι Διπλωματικές Εργασίες I & II θα έχουν έναν ενιαίο βαθμό. Ο τρόπος εξέτασης και βαθμολόγησης των Διπλωματικών Εργασιών I&II θα καθορίζεται στη αρχή κάθε εκπαιδευτικού έτους από τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος. Η βαθμολογία Διπλωματικών Εργασιών που έχουν εκπονηθεί στο εξωτερικό μέσω του προγράμματος Erasmus ή άλλων προγραμμάτων καθορίζεται από τριμελή επιτροπή που συστήνεται από τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος.

### **ΕΠΙ ΠΤΥΧΙΩ ΦΟΙΤΗΤΗΣ**

Επί πτυχίω θεωρείται ο φοιτητής που (α) έχει επιλέξει στο παρελθόν ή επιλέγει κατά την τρέχουσα δήλωση μαθήματα επιλογής Επιστήμης των Υλικών 8<sup>ου</sup> εξαμήνου και (β) δεν χρειάζεται περισσότερα από επτά μαθήματα επιλογής (21 ΔΜ) για να καταστεί πτυχιούχος.

### **3.11 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**

Τα μαθήματα επιλογής διακρίνονται σε:

1. Ειδικά μαθήματα της Επιστήμης των Υλικών. Τα μαθήματα αυτά προσφέρονται από το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών.
2. Μαθήματα ευρύτερης παιδείας, τα οποία προσφέρονται από άλλα Τμήματα του Πανεπιστημίου. Οι τίτλοι των μαθημάτων αυτών καταχωρούνται στον Οδηγό Σπουδών.
3. Μαθήματα ελεύθερης επιλογής από άλλα Τμήματα του Πανεπιστημίου. Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν μαθήματα αυτής της κατηγορίας μέχρι συνόλου 6 ΔΜ, με την προϋπόθεση ότι τα μαθήματα αυτά διαφέρουν ουσιαστικά από τα μαθήματα του προγράμματος σπουδών και ότι έχει εξασφαλιστεί η σύμφωνη γνώμη του διδάσκοντα, καθώς και η έγκριση της Γ.Σ. Η δήλωση των μαθημάτων αυτών γίνεται κατά το χρονικό διάστημα που δηλώνονται τα κατ' επιλογή μαθήματα του προγράμματος σπουδών και ο αριθμός των ΔΜ προσμετράται στον απαιτούμενο αριθμό για την απόκτηση του πτυχίου. Σε ειδικές περιπτώσεις η Γ.Σ. μπορεί μετά από αιτιολογημένη αίτηση να εγκρίνει την επιλογή τέτοιων μαθημάτων για συνολικό αριθμό μεγαλύτερο των 6 ΔΜ.

Οι φοιτητές μπορούν να εγγραφούν στα μαθήματα επιλογής ευρύτερης παιδείας που προσφέρονται εκτός του Τμήματος, αλλά περιέχονται στο πρόγραμμα σπουδών και στα μαθήματα ελεύθερης επιλογής από άλλα Τμήματα, αν έχουν εξεταστεί επιτυχώς τουλάχιστον στο 30 % (μετρούμενο σε ΔΜ) των υποχρεωτικών μαθημάτων των προηγούμενων εξαμήνων σπουδών.

Οι φοιτητές μπορούν να εγγραφούν στα Ειδικά μαθήματα επιλογής της Επιστήμης των Υλικών, που προσφέρονται εντός του Τμήματος, αν έχουν εξεταστεί επιτυχώς τουλάχιστον στο 60 % (μετρούμενο σε ΔΜ) των υποχρεωτικών μαθημάτων των προηγούμενων εξαμήνων σπουδών.

Τα όρια αυτά για επιλογή μαθημάτων 5<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι:

Μαθήματα επιλογής ευρύτερης παιδείας και μαθήματα ελεύθερης επιλογής: 24 ΔΜ

Μαθήματα επιλογής Επιστήμης των Υλικών: 48 ΔΜ

Τα όρια για επιλογή μαθημάτων 7<sup>ου</sup> και 8<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι:

Μαθήματα επιλογής ευρύτερης γνώσης και μαθήματα ελεύθερης επιλογής: 32 ΔΜ

Μαθήματα επιλογής Επιστήμης των Υλικών ή Διπλωματική Εργασία I: 65 ΔΜ

Επίσης για την εγγραφή τους στα κατ' επιλογή μαθήματα είναι απαραίτητη η επιτυχής εξέταση στα τυχόν επιμέρους προαπαιτούμενα μαθήματα του κατ' επιλογή μαθήματος.

Σε καμιά περίπτωση δεν είναι δυνατό ο αριθμός των κατ' επιλογή μαθημάτων που δηλώνονται σε κάποιο εξάμηνο να υπερβεί τα επτά (7) μαθήματα. Το όριο μειώνεται στα έξι (6) ή πέντε (5) μαθήματα σε περίπτωση που δηλώνεται ταυτόχρονα και Διπλωματική Εργασία I ή II αντίστοιχα.

### **ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Η πρακτική άσκηση των φοιτητών αποτελεί εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αποσκοπεί στην αξιοποίηση των ακαδημαϊκών τους γνώσεων και στη διευκόλυνση της ένταξής τους στο παραγωγικό σύστημα της χώρας. Στοχεύει στη σύνδεση πανεπιστημίου-παραγωγικού τομέα ώστε οι φοιτητές να είναι ενημερωμένοι πληρέστερα για την κατάσταση που επικρατεί σε αυτό το τμήμα της αγοράς εργασίας και στο πιθανό μελλοντικό εργασιακό τους περιβάλλον. Στόχος επίσης είναι να δοθεί στους φοιτητές η ευκαιρία να διευρύνουν την ακαδημαϊκή τους γνώση καθώς και να βελτιώσουν την εμπειρία τους σε ότι αφορά στην ενασχόλησή τους με προβλήματα και επιστημονικά δεδομένα που ανακύπτουν σε πραγματικό εργασιακό περιβάλλον.



Τέλος μέσα από το θεσμό της Πρακτικής Άσκησης επιδιώκεται η δημιουργία ισχυρών και βιώσιμων δεσμών των παραγωγικών μονάδων του ευρύτερου ιδιωτικού, αλλά και δημόσιου τομέα, τόσο με το Ίδρυμα (επιστημονικό - ερευνητικό πεδίο) όσο και με τον ασκούμενο φοιτητή (πεδίο επαγγελματικής απασχόλησης).

Προϋπόθεση επιλογής των φοιτητών για Πρακτική Άσκηση είναι να έχουν εκπληρώσει επιτυχώς τις υποχρεώσεις τους σε μαθήματα που αντιστοιχούν αθροιστικά τουλάχιστον στα 5/8 του συνόλου των Διδακτικών Μονάδων που απαιτούνται για την λήψη του Πτυχίου. Σε περίπτωση που για μια συγκεκριμένη εταιρεία/φορέα υπάρξει μεγαλύτερη ζήτηση από τις δυνατότητες υποδοχής, θα εφαρμοστούν τα παρακάτω κριτήρια επιλογής:

- Μέσος όρος βαθμολογίας
- Βραβεία και υποτροφίες που έχει πάρει.
- Στόχοι και ενδιαφέροντα του φοιτητή/τριας
- Αριθμός μαθημάτων που ο φοιτητής/τρια έχει εξετασθεί επιτυχώς.
- Συμμετοχή σε Ευρωπαϊκά προγράμματα (π.χ. Erasmus).
- Εντοπιότητα σε σχέση με την έδρα του φορέα.

Η χρονική διάρκεια της πρακτικής άσκησης θα είναι δύο μήνες και θα αντιστοιχεί σε τρεις διδακτικές μονάδες.

Σημειώνεται ότι δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης πρακτικής άσκησης σε χώρα του εξωτερικού στα πλαίσια του προγράμματος LLP/ ERASMUS. Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύουν οι προϋποθέσεις που αναγράφονται παραπάνω για την πραγματοποίηση πρακτικής άσκησης σε επιχείρηση της ημεδαπής. Περισσότερες πληροφορίες για την πρακτική άσκηση στα πλαίσια του LLP/ ERASMUS αναφέρονται παρακάτω, στο εδάφιο σχετικά με το πρόγραμμα LLP/ ERASMUS.

### **Οδηγίες Σχετικά με τα Μαθήματα Επιλογής**

1. Ο μέγιστος αριθμός μαθημάτων επιλογής που μπορούν να δηλώσουν οι φοιτητές 5<sup>ου</sup>, 6<sup>ου</sup>, 7<sup>ου</sup>, 8<sup>ου</sup> εξαμήνου καθώς και οι φοιτητές που έχουν συμπληρώσει 4 έτη φοίτησης καθορίζεται από το ισχύον πρόγραμμα σπουδών.
2. Οι φοιτητές που εξασφαλίζουν δικαίωμα εγγραφής σε μαθήματα επιλογής 5<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup> εξαμήνου μπορούν να επιλέξουν μόνο μεταξύ των προσφερόμενων μαθημάτων των εξαμήνων αυτών.

3. Οι φοιτητές που εξασφαλίζουν δικαίωμα εγγραφής σε μαθήματα επιλογής Επιστήμης των Υλικών 7<sup>ου</sup> και 8<sup>ου</sup> εξαμήνου έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν όσα μαθήματα επιλογής επιθυμούν (ακόμα και τα 5<sup>1</sup> μαθήματα επιλογής στο 7<sup>ο</sup> εξάμηνο ή τα 7 μαθήματα επιλογής στο 8<sup>ο</sup> εξάμηνο) από τα μαθήματα που προσφέρονται στο 5<sup>ο</sup> ή 6<sup>ο</sup> εξάμηνο, αντίστοιχα. Το παραπάνω ισχύει ακόμα και αν στο 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> εξάμηνο οι φοιτητές αυτοί έχουν εξεταστεί επιτυχώς σε όλα μαθήματα επιλογής που είχαν επιλέξει.

4. Οι επί πτυχίω φοιτητές θα κάνουν *δήλωση πτυχιακής εξέτασης μαθημάτων επιλογής* κάθε εξάμηνο. Η δήλωση θα γίνεται στην ίδια χρονική περίοδο με τις εγγραφές σε μαθήματα επιλογής. Στη δήλωση πτυχιακής εξέτασης μαθημάτων επιλογής οι επί πτυχίω φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να δηλώσουν ότι θα εξεταστούν μέχρι και σε 7 μαθήματα επιλογής. Τα μαθήματα αυτά μπορεί να είναι από οποιοδήποτε εξάμηνο (5<sup>ο</sup> – 8<sup>ο</sup>) μόνο όταν ο φοιτητής έχει παλαιότερα εγγραφεί στα μαθήματα αυτά, αλλά δεν έχει εξεταστεί επιτυχώς. Στην περίπτωση αυτή ο φοιτητής θα κάνει απλώς δήλωση πτυχιακής εξέτασης χωρίς να έχει την υποχρέωση να επανεγγραφεί στο μάθημα.

5. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει ο συνολικός αριθμός των μαθημάτων επιλογής που έχει εξεταστεί επιτυχώς ένας φοιτητής προστιθέμενος στον αριθμό των μαθημάτων επιλογής που επιθυμεί να εξεταστεί να υπερβαίνει τα 18<sup>2</sup> μαθήματα. Επίσης, ούτε και ο συνολικός αριθμός μαθημάτων επιλογής που έχει εγγραφεί ένας φοιτητής δεν μπορεί να ξεπερνάει τα 18 (δείτε και την παρακάτω παράγραφο). Για παράδειγμα, εάν ένας επί πτυχίω φοιτητής έχει εξεταστεί επιτυχώς σε 15 μαθήματα επιλογής τότε στην δήλωση πτυχιακής εξέτασης μαθημάτων επιλογής έχει τη δυνατότητα να δηλώσει να εξεταστεί μέχρι και σε 3 μαθήματα επιλογής.

6. Σε περίπτωση που ένας επί πτυχίω φοιτητής επιθυμεί να εξεταστεί σε *κάποιο νέο μάθημα επιλογής* που όμως δεν έχει παλαιότερα εγγραφεί, τότε ταυτόχρονα με τη

<sup>1</sup> Στους αριθμούς 5 (για το 7<sup>ο</sup> εξάμηνο) και 7 (για το 8<sup>ο</sup> εξάμηνο) συμπεριλαμβάνεται η Διπλωματική Εργασία I (αντίστοιχο με ένα μάθημα επιλογής), η Διπλωματική Εργασία II (αντίστοιχο με δύο μάθημα επιλογής) και η Πρακτική Άσκηση (αντίστοιχο με ένα μάθημα επιλογής).

<sup>2</sup> Στον αριθμό 18 συμπεριλαμβάνεται η Διπλωματική Εργασία I (αντίστοιχο με ένα μάθημα επιλογής), η Διπλωματική Εργασία II (αντίστοιχο με δύο μάθημα επιλογής) και η Πρακτική Άσκηση (αντίστοιχο με ένα μάθημα επιλογής).

δήλωση πτυχιακής εξέτασης μαθημάτων επιλογής, που θα πρέπει να περιέχει και το μάθημα αυτό, είναι υποχρεωμένος να εγγραφεί και για την παρακολούθηση του μαθήματος. Αυτό σημαίνει ότι κατά το χειμερινό εξάμηνο ένας επί πτυχίω φοιτητής μπορεί να εγγραφεί μόνο σε νέα μαθήματα επιλογής 5<sup>ου</sup> και 7<sup>ου</sup> εξαμήνου, ενώ κατά το εαρινό εξάμηνο μπορεί να εγγραφεί μόνο σε νέα μαθήματα επιλογής 6<sup>ου</sup> και 8<sup>ου</sup> εξαμήνου. Εάν με την εγγραφή του επί πτυχίω φοιτητή σε ένα νέο μάθημα επιλογής ξεπερνιούνται τα όρια που θέτει η παράγραφος 5, τότε ο φοιτητής μπορεί να επιλέξει το νέο μάθημα *σε αντικατάσταση ενός άλλου μαθήματος επιλογής* που έχει παλαιότερα επιλέξει και στο οποίο δεν έχει εξεταστεί επιτυχώς, το οποίο και ταυτόχρονα διαγράφεται από το σύνολο των μαθημάτων στα οποία έχει εγγραφεί ο φοιτητής. Επανεγγραφή φοιτητή σε μάθημα επιλογής που έχει αντικατασταθεί από άλλο δεν επιτρέπεται.

7. Οι περιορισμοί απόκτησης δικαιώματος εγγραφής στις διάφορες κατηγορίες μαθημάτων επιλογής, όπως ποσοστό επιτυχούς εξέτασης σε υποχρεωτικά μαθήματα του προγράμματος σπουδών και προαπαιτούμενα μαθήματα, ισχύουν με τον τρόπο που αναφέρονται στον Οδηγό Σπουδών.

8. Για την απόκτηση πτυχίου προσμετρείται *ο συνολικός αριθμός μαθημάτων επιλογής* που παρακολούθησε επιτυχώς ο φοιτητής και όχι η κατανομή του στα διάφορα εξάμηνα σπουδών.

### **3.12 ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ – ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

Η επίδοση στο μάθημα κρίνεται από την εκπλήρωση των υποχρεώσεων του φοιτητή στο εν λόγω μάθημα. Οι υποχρεώσεις καθορίζονται από το διδάσκοντα του μαθήματος ο οποίος ενημερώνει τους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και μπορεί να περιλαμβάνουν: παράδοση ασκήσεων, εργαστηριακές ασκήσεις, προφορικές εξετάσεις, εξετάσεις προόδου, τελικές εξετάσεις κ.α.

Ο φοιτητής δικαιούται να εξεταστεί κατά την περίοδο του Σεπτεμβρίου στα μαθήματα και των δύο (χειμερινού και εαρινού) εξαμήνων, ενώ κατά τις περιόδους Φεβρουαρίου και Ιουνίου στα μαθήματα μόνο των χειμερινών και εαρινών εξαμήνων, αντίστοιχα. Οι επί πτυχίω φοιτητές δικαιούνται να εξεταστούν κατά την περίοδο Φεβρουαρίου και Ιουνίου στις πτυχιακές εξετάσεις μαθημάτων των εαρινών και χειμερινών εξαμήνων, αντίστοιχα, σε μέγιστο αριθμό μαθημάτων που αντιστοιχούν σε 21 διδακτικές μονάδες, ανά πτυχιακή εξεταστική περίοδο.

Η βαθμολογία σε κάθε μάθημα καθορίζεται από το διδάσκοντα, ο οποίος υποχρεώνεται να οργανώσει κατά την κρίση του γραπτές ή και προφορικές εξετάσεις ή και να στηριχθεί σε θέματα ή εργαστηριακές ασκήσεις.

Η βαθμολογία σε όλα τα μαθήματα εκφράζεται με ακέραιο βαθμό στην κλίμακα 0 έως 10. Βάση επιτυχίας είναι ο βαθμός 5.

### **3.13 ΒΑΘΜΟΣ ΕΤΟΥΣ**

Ο βαθμός έτους προσδιορίζεται σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες:

- Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει παρακολουθήσει με επιτυχία όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα του έτους καθώς και τον αντίστοιχο ελάχιστο αριθμό μαθημάτων επιλογής.

- Για τον υπολογισμό του βαθμού έτους, ο βαθμός επιτυχίας κάθε μαθήματος πολλαπλασιάζεται επί ένα συντελεστή βαρύτητας που ταυτίζεται με τον αριθμό των διδακτικών μονάδων του μαθήματος. Το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των διδακτικών μονάδων όλων των μαθημάτων του έτους. Ο μέσος όρος που προκύπτει αποτελεί το βαθμό έτους.

- Εάν ο φοιτητής έχει παρακολουθήσει με επιτυχία περισσότερα από τον ελάχιστο αριθμό μαθήματα επιλογής, τότε μπορεί να δηλώσει ποια από τα επιπλέον μαθήματα επιλογής δεν επιθυμεί να ληφθούν υπόψη στον καθορισμό του βαθμού έτους.

- Κάθε Σεπτέμβριο, μετά τη δεύτερη εξεταστική περίοδο, καταρτίζεται η ετήσια σειρά επιτυχίας για κάθε ένα από τα τέσσερα έτη φοίτησης. Η σειρά επιτυχίας ενός έτους περιλαμβάνει τους φοιτητές που κατά την προηγούμενη ακαδημαϊκή περίοδο φοιτούσαν στο εν λόγω έτος και παρακολούθησαν με επιτυχία όλα τα μαθήματα αυτού, καθώς και όλα τα μαθήματα των προηγούμενων ετών. Οι ετήσιες σειρές επιτυχίας χρησιμοποιούνται για την απονομή υποτροφιών, τιμητικών διακρίσεων, συστατικών επιστολών, κ.λ.π.

### **3.14 ΛΗΨΗ ΠΤΥΧΙΟΥ**

Οι προϋποθέσεις για τη λήψη του πτυχίου στην Επιστήμη των Υλικών είναι:

Εγγραφή στο Τμήμα και παρακολούθηση μαθημάτων τουλάχιστον για 8 εξάμηνα προκειμένου για φοιτητές που εγγράφονται κανονικά.

Συμπλήρωση τουλάχιστον 164 διδακτικών μονάδων (ΔΜ) που θα προέρχονται από την άθροιση των διδακτικών μονάδων των μαθημάτων, τα οποία ο φοιτητής παρακολούθησε με επιτυχία.

Για τον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου, με βάση τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 141/Β3/2166 Υ.Α. (ΦΕΚ 308/18-6-87) πολλαπλασιάζεται ο βαθμός κάθε μαθήματος επί ένα συντελεστή ο οποίος ονομάζεται συντελεστής βαρύτητας του μαθήματος και το άθροισμα των επί μέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας όλων των μαθημάτων αυτών.

Οι συντελεστές βαρύτητας κυμαίνονται από 1.0 έως 2.0 και υπολογίζεται ως εξής:

Μαθήματα με 1 ή 2 διδακτικές μονάδες έχουν συντελεστή βαρύτητας 1,0.

Μαθήματα με 3 ή 4 διδακτικές μονάδες έχουν συντελεστή βαρύτητας 1,5.

Μαθήματα με περισσότερες από 4 διδακτικές μονάδες έχουν συντελεστή βαρύτητας 2,0.

Η επίδοση των φοιτητών, ανάλογα με τον τελικό βαθμό που επιτυγχάνουν, παίρνει στο πτυχίο τους τον εξής χαρακτηρισμό επίδοσης:

Καλώς:	$6.5 > \text{Βαθμός Πτυχίου} \geq 5$
Λίαν Καλώς:	$8.5 > \text{Βαθμός Πτυχίου} \geq 6.5$
Άριστα:	$\text{Βαθμός Πτυχίου} \geq 8.5$

### 3.15 Πρόγραμμα SOCRATES – ERASMUS

Το πρόγραμμα Lifelong Learning Programme (LLP) είναι ένα πρόγραμμα κοινοτικής δράσης στον τομέα της εκπαίδευσης. Η δράση ERASMUS του προγράμματος LLP για την τριτοβάθμια εκπαίδευση έχει ως κύριους στόχους:

Τη βελτίωση της ποιότητας της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης και στην ενίσχυση της Ευρωπαϊκής Διάστασης.

Την ενθάρρυνση των διεθνών συνεργασιών των Ιδρυμάτων της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Την κινητικότητα φοιτητών και καθηγητών και την ενίσχυση της διαφάνειας και της πλήρους ακαδημαϊκής αναγνώρισης σπουδών και ακαδημαϊκών τίτλων σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι στόχοι της κινητικότητας των φοιτητών, στο πλαίσιο του προγράμματος ERASMUS είναι:

Η παροχή ευκαιριών σε φοιτητές ώστε να επωφεληθούν, από γλωσσικής, πολιτισμικής, και εκπαιδευτικής πλευράς, από την απόκτηση εμπειρίας στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες και από τα προσφερόμενα αντικείμενα σπουδών.

Ο εμπλουτισμός του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος του ιδρύματος υποδοχής.

Η προαγωγή της συνεργασίας μεταξύ ιδρυμάτων τα οποία ανταλλάσσουν φοιτητές.

Η συμβολή στην αναβάθμιση της κοινωνίας γενικότερα εφοδιάζοντας τους νέους με υψηλή εξειδίκευση, ευρεία αντίληψη και διεθνή εμπειρία με στόχο να αποτελέσουν τους επαγγελματίες του μέλλοντος.

Η συμβολή στις δαπάνες κινητικότητας και η παροχή ευκαιριών για την πραγματοποίηση μιας περιόδου σπουδών στο εξωτερικό σε φοιτητές, στους οποίους άλλως δεν θα ήταν εφικτό.

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ένας φοιτητής του Τμήματος Επιστήμης των Υλικών για να συμμετέχει στο πρόγραμμα LLP/ ERASMUS είναι οι ακόλουθες:

Να έχει ολοκληρώσει τα τέσσερα (4) πρώτα εξάμηνα σπουδών.

Να έχει συμπληρώσει εξήντα πέντε (65) διδακτικές μονάδες μετά από εξέταση σε υποχρεωτικά μαθήματα του προγράμματος σπουδών.

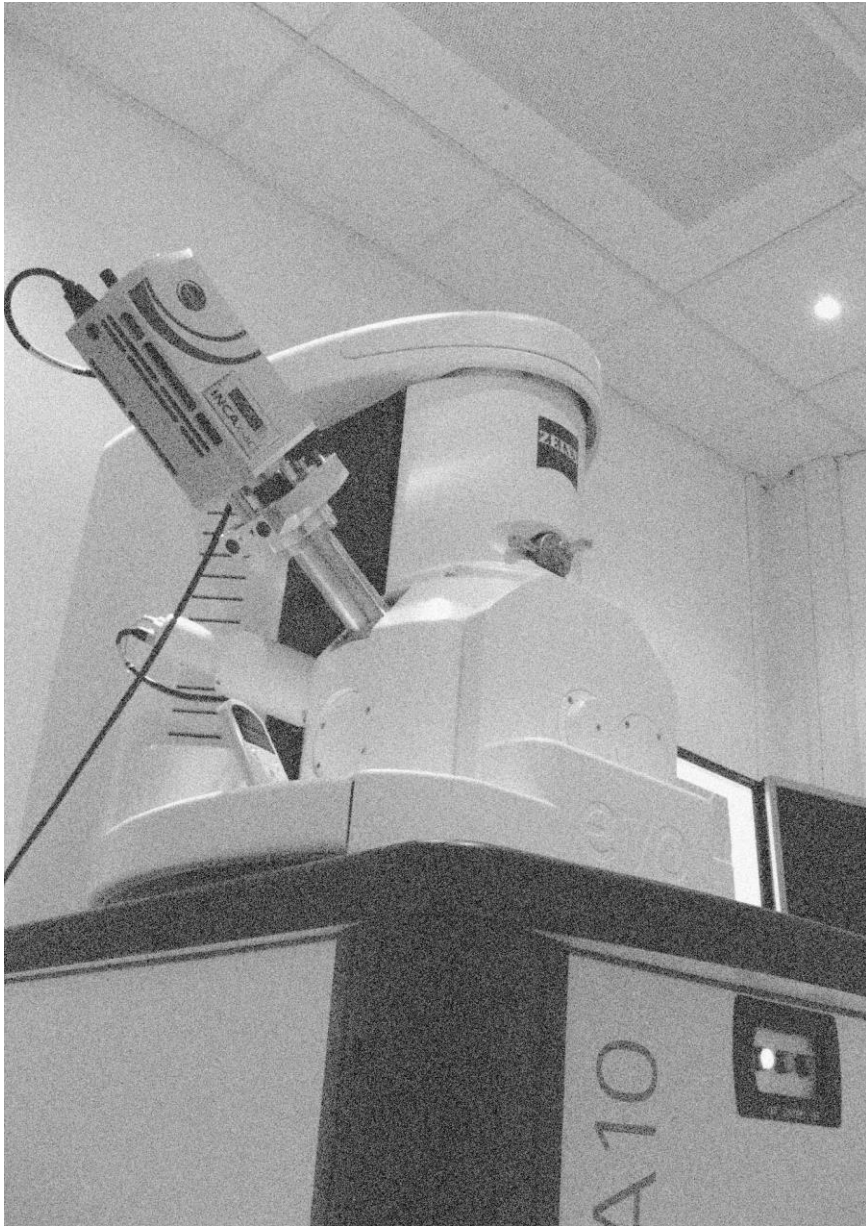
Οι φοιτητές που θα μεταβούν στα παραπάνω ιδρύματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν μαθήματα αλλά και να εκπονήσουν διπλωματική εργασία. Τα μαθήματα ή/ και η διπλωματική εργασία αναγνωρίζονται κατά αντιστοιχία με τα μαθήματα που προσφέρονται από το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών και σε συμφωνία με το σύστημα διδακτικών μονάδων ECTS (European Credit Transfer System).

Σημειώνεται ότι οι φοιτητές μπορούν να μετακινηθούν μέσω του προγράμματος LLP/ ERASMUS **μόνο** για να διανύσουν μια περίοδο σπουδών σε ξένο Ίδρυμα **σε αντικατάσταση αντίστοιχης περιόδου** σπουδών στο Ίδρυμά τους.

Πέρα από το πρόγραμμα LLP/ ERASMUS για σπουδές, στους φοιτητές του Τμήματός μας παρέχεται η δυνατότητα να μεταβούν σε μια χώρα του εξωτερικού για **πρακτική άσκηση** στα πλαίσια του ίδιου προγράμματος. Η διάρκεια της πρακτικής άσκησης είναι 3 έως 12 μήνες και λαμβάνει χώρα σε μια επιχείρηση (δημόσια ή ιδιωτική) της αλλοδαπής. Σημειώνεται ότι για τη συμμετοχή στο LLP/ ERASMUS για πρακτική άσκηση **δεν ισχύουν** οι προϋποθέσεις για τη συμμετοχή στο LLP/

ERASMUS για σπουδές. Επίσης, για την κινητικότητα με σκοπό την πρακτική άσκηση δεν απαιτείται η σύναψη διμερούς συμφωνίας μεταξύ του Πανεπιστημίου Πατρών και του Φορέα υποδοχής όπως απαιτείται με για το πρόγραμμα LLP/ ERASMUS για σπουδές. Τέλος, η επιλογή των φοιτητών που θα κινηθούν για πρακτική άσκηση δεν γίνεται από το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών αλλά από την Επιτροπή ERASMUS του Πανεπιστημίου Πατρών.

Πληροφορίες για το πρόγραμμα LLP/ ERASMUS υπάρχουν στην ιστοσελίδα <http://www.upatras.gr/index/page/id/52>. Για περισσότερες πληροφορίες, οι φοιτητές παρακαλούνται να επικοινωνήσουν με τον συντονιστή του προγράμματος SOCRATES – ERASMUS για το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, κ. Βασίλειο Γιαννόπαπα ([vyannop@upatras.gr](mailto:vyannop@upatras.gr)).





## 4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

## 4.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Εξάμηνο I			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Εισαγωγικά Θέματα Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΙΣΕΥ	111	4	4	0	0	4	5	
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I	19 ΜΑΘΗΙ	112	4	4	0	0	4	5	
Πληροφορική I	19 ΠΛΗΡ	113	2	2	4	2	4	6	
Φυσική I	19 ΦΥΣΚΙ	114	3	3	0	0	3	5	
Εργαστήριο I Φυσικής	19 ΕΦΥΣΙ	115	0	0	2	1	1	3	
Χημεία I	19 ΧΗΜΕΙ	116	3	3	2	1	4	6	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			-	<b>13</b>	-	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	

Εξάμηνο II			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικ. Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Επιστήμη των Υλικών I	19 ΕΠΥΛ	121	3	3	0	0	3	5	
Εργαστήριο I Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΠΥΙ	122	0	0	2	1	1	3	
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II	19 ΜΑΘΗΙΙ	123	4	4	0	0	4	5	
Πληροφορική II	19 ΠΛΗΡΙΙ	124	2	2	4	2	4	5	
Φυσική II	19 ΦΥΣΚΙΙ	125	3	3	0	0	3	4	
Εργαστήριο II Φυσικής	19 ΕΦΥΣΙΙ	126	0	0	2	1	1	3	
Χημεία II	19 ΧΗΜΕΙΙ	127	3	3	2	1	4	5	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			-	<b>13</b>	-	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	

Εξάμηνο III			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Βιολογία Κυττάρου I	19 ΒΙΟΚ	231	3	3	0	0	3	4	
Επιστήμη των Υλικών II	19 ΕΠΥΛII	232	4	4	0	0	4	6	
Εργαστήριο II Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΠΥII	233	0	0	2	1	1	3	
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III	19 ΜΑΘIII	234	4	4	0	0	4	5	
Φυσική III	19 ΦΥΣIII	235	3	3	0	0	3	5	
Εργαστήριο III Φυσικής	19 ΕΦΥIII	236	0	0	2	1	1	3	
Φυσικοχημεία I	19 ΦΥΣΧ	237	3	3	0	0	3	4	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			-	<b>16</b>	-	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	

Εξάμηνο IV			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Βιολογία Κυττάρου II	19 ΒΙΟΚII	241	3	3	0	0	3	4	
Εργαστήριο Βιολογίας	19 ΕΒΙΟ	242	0	0	2	1	1	1	
Επιστήμη των Υλικών III	19 ΕΠΥIII	243	4	4	0	0	4	6	
Εργαστήριο III Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΥIII	244	0	0	2	1	1	3	
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά IV	19 ΜΑΘIV	245	3	3	0	0	3	3	
Θεωρία Πιθανοτήτων και Στοχαστικές Διαδικασίες	19 ΣΤΠΘ	246	3	3	0	0	3	3	
Φυσική IV	19 ΦΥΣIV	247	3	3	0	0	3	4	
Εργαστήριο IV Φυσικής	19 ΕΦΥΣIV	248	0	0	2	1	1	2	
Ειδικά Θέματα Μηχανικής	19 ΘΣΤΜ	249	3	3	0	0	3	4	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			-	<b>16</b>	-	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	

Εξάμηνο V			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Επιστήμη των Υλικών IV	19 ΕΠΥΛΙΥ	351	4	4	0	0	4	6	
Εργαστήριο IV Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΠΥΙΥ	352	0	0	2	1	1	3	
Φυσικοχημεία II	19 ΦΥΣΧΙΙ	353	3	3	0	0	3	4	
Εργαστήριο Φυσικοχημείας	19 ΕΦΥΧ	354	0	0	4	2	2	3	
Εισαγωγή στη Κβαντομηχανική	19 ΚΒΚΜ	355	3	3	0	0	3	3	
Χημεία III	19 ΧΗΜΙΙΙ	356	2	2	2	1	3	4	
Μαθήματα Επιλογής			Συνολικά μέχρι 6 ΔΜ ( 7 ECTS)						
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			<b>≤22 (30 ECTS)</b>						

Εξάμηνο VI			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Επιστήμη των Υλικών V	19 ΕΠΥΛΥ	361	4	4	0	0	4	6	
Εργαστήριο V Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΠΥΥ	362	0	0	2	1	1	3	
Στατιστική Μηχανική	19 ΣΤΦΣ	363	3	3	0	0	3	4	
Στοιχεία Μοριακής Φυσικής και Κβαντικής Χημείας	19 ΣΜΦΚ	364	3	3	0	0	3	3	
Μαθήματα Επιλογής			Συνολικά μέχρι 12 ΔΜ (14 ECTS)						
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			<b>≤ 23 (30 ECTS)</b>						

Εξάμηνο VII			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Επιστήμη των Υλικών VI	19 ΕΕΠΥVI	471	4	4	0	0	4	6	
Εργαστήριο VI Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΕΠΥ	472	0	0	1	1	1	3	
Διπλωματική εργασία I*	19ΔΙΠI	473	-	-	-	-	3	6	
Μαθήματα Επιλογής			συνολικά μέχρι 12 ΔΜ (15 ECTS)**						
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			<b>≤ 20 (30 ECTS)</b>						

\* Υπάρχει δυνατότητα επιλογής της Διπλωματικής Εργασίας II σε χειμερινό εξάμηνο εφόσον έχει προηγουμένως ολοκληρωθεί επιτυχώς η Διπλωματική Εργασία I.

\*\* Ο αριθμός προσαυξάνεται κατά 3 ΔΜ εάν δεν επιλεγεί η Διπλωματική Εργασία I.

Εξάμηνο VIII			Διδακτικές Μονάδες					Σύνολο Διδακτικών Μονάδων	ECTS
			Παραδόσεις		Πρακτική Άσκηση				
Μάθημα	Κωδικός		Ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες	Ώρες Πρακτικής Άσκησης	Διδακτικές Μονάδες			
Διπλωματική εργασία II	19ΔΙΠII	482	-	-	-	-	6	10	
Μαθήματα Επιλογής			συνολικά μέχρι 15 ΔΜ (20 ECTS)***						
<b>Ή</b>									
Διπλωματική εργασία I	ΔΠΕΡ I	473	-	-	-	-	3	6	
Μαθήματα Επιλογής			συνολικά μέχρι 18 ΔΜ (24 ECTS)***						
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΜ</b>			<b>≤21 (30 ECTS)</b>						

\*\*\* Ο αριθμός προσαυξάνεται κατά 6 ΔΜ ή 3 ΔΜ εάν δεν επιλεγεί η Διπλωματική Εργασία II ή I αντίστοιχα.

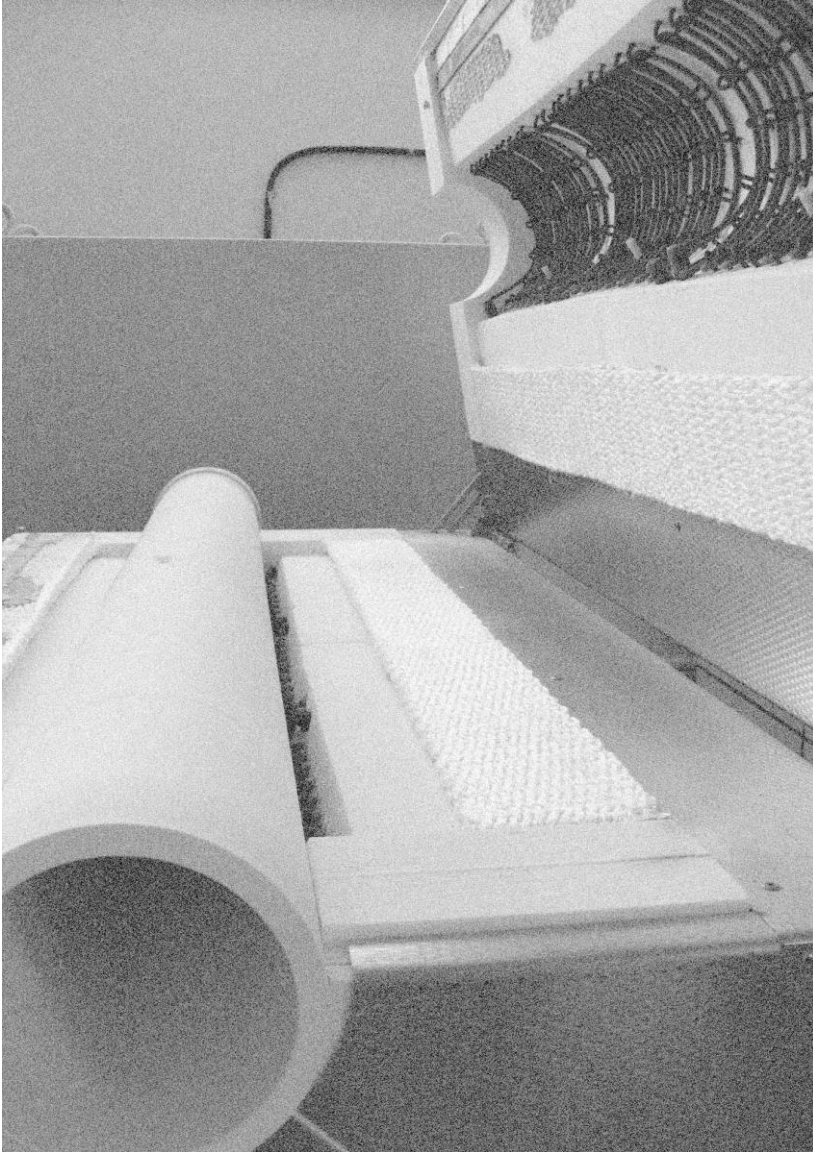
**ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**

ΜΑΘΗΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΜΗΝΟ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ		ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	ECTS	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ
			Παραδόσεις	Πρακτική Άσκηση			
Γεωλογία	19ΓΕΩΛ	V	2	1	3	3	-
Γνωστική Ψυχολογία (*)	19ΓΝΨΥ	V	3	0	3	3	-
Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων για μη Οικονομολόγους (*)	19ΟΠΦΠ	V	3	0	3	3	-
Ηλεκτρονικές Βαθμίδες και Κυκλώματα	19ΗΒΚΥ	V	3	0	3	4	Φυσική III Εργαστήριο III Φυσικής
Οικονομική της Τεχνολογίας I (*)	19ΟΙΤΧ	V	3	0	3	3	-
Βιοηθική και Ηθική της Τεχνολογίας (*)	19ΒΙΟΗ	V	3	0	3	3	-
Πληροφορική III	19 ΠΛΗΡΙΙΙ	V	1	2	3	4	Πληροφορική I, II
Υλικά της Γης	19ΥΛΓ	V	2	1	3	4	Γεωλογία
Φιλοσοφία της Επιστήμης (*)	19ΦΕ	V	3	0	3	3	-
Οικονομικά για μη Οικονομολόγους (*)	19ΟΙΚΟ	VI	3	0	3	3	-
Επιστήμη και Τεχνολογία Υγροκρυσταλλικών Υλικών	19ΥΓΥΛ	VI	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών I, Εργ. I Επιστήμης των Υλικών, Φυσική III, Εργαστήριο II Φυσικής Εργαστήριο III Φυσικής
Μελέτη της Δομής των Υλικών με Τεχνικές Σκέδασης	19ΜΔΥΤΣ	VI	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών I, Φυσική IV
Οικονομική της Τεχνολογίας II (*)	19ΟΙΤΧΙΙ	VI	3	0	3	3	Επιλογή του μαθήματος Οικονομική της Τεχνολογίας I
Πληροφορική IV	19 ΠΛΡΙV	VI	2	1	3	4	Πληροφορική I, II
Διδακτική της Φυσικής	19ΔΙΦΥ	VI	3	0	3	3	Τρία από τα παρακάτω: Χημεία I, II, Φυσική I, II
Υλικά και Περιβάλλον	19 ΥΛΠΡ	VI	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών I-III
Δομικά Υλικά	19 ΔΥΚΚ	VI	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών I-III, Ειδικά Θέματα Μηχανικής, Εφ. Μαθηματικά IV
Βιομηχανικά Πλαστικά	19 ΒΙΟΠ	VI	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών I-III
Ειδικά Θέματα Υπολογιστικής Επιστήμης των Υλικών	19 ΕΘΕΥ	VII	2	1	3	4	Πληροφορική I, II, IV, Εφ. Μαθηματικά IV

Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Θέματα Βιομηχανικών και Τεχνολογικών Εφαρμογών των Υλικών Ι	19 ΘΒΕΥΙ	VII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι-III
Οπτικά και Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	19ΟΟΥ	VII	3	0	3	4	Φυσική ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, Επιστήμη των Υλικών V
Μαγνητικά Υλικά	19ΜΥ	VII	3	0	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι, ΙΙ, V
Άμορφα Κράματα και Νανοδομημένα Υλικά	19ΑΚΝΥ	VII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι-III, Φυσική Ι-III
Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης και του Σχολείου (*)	19ΣΕΙΚΕΚ	VII	3	0	3	3	-
Σύνθετα Υλικά	19ΣΥΝΘ	VII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών ΙΙΙ
Φωτονική Ι	19ΦΩΤ	VII	3	0	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι,ΙΙ, Φυσική ΙV
Βιομηχανικά Μέταλλα και Κράματα	19ΒΙΟΜΚ	VII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών ΙΙ, V
Επιστήμη Επιφανειών-Λεπτά Υμένια	19ΥΜΕΝ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι, ΙΙ, V, Φυσικοχημεία Ι, Εργαστήριο Φυσικοχημείας
Ευφυή Υλικά	19ΕΥΦΥ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι, Φυσική ΙΙΙ, Εργαστήριο ΙΙΙ Φυσικής
Ημιαγώγιμα Υλικά και Διατάξεις	19ΗΜΑΓ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών V, Εισαφ. στην Κβαντομηχανική
Θέματα Βιομηχανικών και Τεχνολογικών Εφαρμογών των Υλικών ΙΙ	19ΘΒΕΥΙΙ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι-III
Κεραμικά και Ύαλοι	19ΚΕΚΑ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι-III
Προηγμένα Βιοϋλικά	19ΒΙΟΥ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών ΙV, Βιολογία Κυττάρου Ι, ΙΙ
Υπεραγωγοί	19 ΥΠΕΡΑΥ	VIII	2	1	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι Φυσική Ι-III
Φωτονική ΙΙ	19ΦΩΤ ΙΙ	VIII	1	2	3	4	Επιστήμη των Υλικών Ι,ΙΙ Φυσική ΙV, Εργαστήριο ΙV Φυσικής, Επιλογή Φωτονική Ι
Εισαγωγή στα Υλικά και στις Διεργασίες Κβαντικής Ηλεκτρονικής	19ΕΥΔΚΗ	VIII	3	0	3	4	Επιστήμη των Υλικών V, Εφ. Μαθηματικά ΙΙΙ, Εισαφ. στην Κβαντομηχανική, Στοιχεία Μοριακής Φυσικής και Κβαντικής Χημείας
Υλικά για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	19ΥΛΑΠΕ	VIII	3	0	3	4	Επιστήμη των Υλικών V
Μοριακά Νανο-υλικά	19ΜΟΡΝΥ	VIII	2	1	3	4	Χημεία ΙΙΙ, Φυσική ΙV, Επιστήμη των Υλικών V
Πρακτική Άσκηση	19ΠΡΑ	VII - VIII	-	-	3	3	-

\* Μαθήματα ευρύτερης παιδείας



## ΕΞΑΜΗΝΟ Ι

### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

#### *ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟ*

Το σύμπαν και οι γαλαξίες. Ο ήλιος και το πλανητικό σύστημα. Η ύλη και οι διαστάσεις στον μακρόκοσμο. Η ακτινοβολία του ήλιου, πηγή ενέργειας και ζωής. Ένας τεχνητός δορυφόρος βλέπει με το τηλεσκόπιο του την Γη από το διάστημα. Οι διαστάσεις των αντικειμένων της καθημερινής ζωής. Η ατμόσφαιρα, τα αέρια της, τα μόρια και τα άτομα. Οι θάλασσες, το υγρά στοιχεία. Η στεριά, τα βουνά, τα στερεά υλικά. Ένα οπτικό μικροσκόπιο αναλύει ένα φυσικό πέτρωμα. Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο βλέπει τον μικρόκοσμο. Εικόνες από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης δείχνει την ατομική δομή. Οι διαστάσεις του μικρόκοσμου και της δομής της ύλης.

#### *Η ΖΩΗ, Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ*

Η ζωή στην Γη. Οξυγόνο, ακτινοβολία, κύτταρα, ζώντες οργανισμοί στο φυσικό περιβάλλον. Ύλη, ενέργεια και ζωή. Ο άνθρωπος στην προϊστορική περίοδο. Χρονολογική εξέλιξη από την παλαιολιθική εποχή ως την εποχή του σιδήρου. Τα πρώτα υλικά. Πέτρες και οστά ζώων. Ραδιενέργεια. Δομή και φυσικές ιδιότητες των υλικών της γης. Μηχανικές ιδιότητες και τα πρώτα εργαλεία στην υπηρεσία του ανθρώπου.

#### *ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ*

Υλικά και στην ανάπτυξη των πρώτων πολιτισμών. Φυσικές ιδιότητες των υλικών. Παραγωγή και επεξεργασία υλικών στην κλασσική αρχαιότητα. Τα δομικά υλικά και οι ιδιότητες τους. Η πέτρα, το μάρμαρο, το ξύλο, ο μόλυβδος, ο χαλκός και ο σίδηρος στο μικροσκόπιο: ιδιότητες και δομή. Η χύτευση και η σκλήρυνση του μετάλλου. Ο πηλός, τα κεραμικά υλικά και οι ύαλοι στην αρχαιότητα: δομή και ιδιότητες. Η παραγωγή και η βαφή των αγγείων με νανοϋλικά. Το πλασμονικό υλικό στο φωτόμετρο και το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Εργαλεία και πρώτες μηχανές. Μοχλοί, θερμικές ιδιότητες, αντοχή υλικών. Επεξεργασία υλικών από τη Ρωμαϊκή εποχή και το Βυζάντιο στον μεσαίωνα. Η αναγέννηση ως η απαρχή της σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας των υλικών. Αυτοκινούμενες επίγειες και πτητικές μηχανές. Οι υπολογιστικές μηχανές.



*Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑΣ*

Η βιομηχανική επανάσταση. Τα μέταλλα και οι ιδιότητες τους. Μεταλλουργία, κράματα, χύτευση και μορφοποίηση του μετάλλου. Η κόψη του ξυραφιού στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Η μεταλλική δομή και οι ιδιότητες των βιομηχανικών μετάλλων. Η εξέλιξη της μηχανικής και της θερμοδυναμικής. Οι μηχανές και οι θερμικοί κύκλοι. Υλικά και βιομηχανικές τεχνολογίες. Από το τρένο στην μικρομηχανική των ωρολογοποιών: Σύγκριση διαστάσεων, δυνάμεων και τεχνικών. Τεχνικοοικονομικά στοιχεία παραγωγής υλικών και σχετικών βιομηχανικών προϊόντων. Από το πρώτο τρένο στα σύγχρονα αυτοκίνητα και αεροπλάνα. Οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της βιομηχανικής επανάστασης.

*Η ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ 20ου ΑΙΩΝΑ*

Ηλεκτρικά και μαγνητικά υλικά, ηλεκτρικές μηχανές και παραγωγή ενέργειας. Ιδιότητες και κβαντική δομή των υλικών: άτομα, μόρια και στερεά. Το άτομο του Bohr, η αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg και η εξίσωση του Schrödinger. Το φωτόνιο στην υπηρεσία των υλικών. Φασματοσκοπική ανάλυση. Κρυσταλλικότητα και περίθλαση ακτίνων-Χ. Χημική σύνθεση υλικών. Η επανάσταση του πολυμερισμού. Φυσικές και χημικές ιδιότητες των πολυμερών. Βιομοριακά υλικά και βιοϋλικά, ιδιότητες και εφαρμογές στην ιατρική. Παραδείγματα σύνθετων υλικών από την φύση και την αεροδιαστημική τεχνολογία. Η ανάγκη αυτόματων μαθηματικών υπολογισμών και επικοινωνιών. Από τον μηχανισμό των Αντικυθήρων στους σύγχρονους ηλεκτρονικούς υπερυπολογιστές. Η επανάσταση της μικροηλεκτρονικής. Ηλεκτρικές και οπτικές ιδιότητες των υλικών. Ημιαγωγικά υλικά, ενεργειακές ζώνες, ηλεκτρονικές και οπτικές ιδιότητες. Από το τρανζίστορ στην ηλεκτρονική ολοκλήρωση υπερυφείας κλίμακας (ULSI). Υπεραγωγοί και τεχνολογία υψηλών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για την μαγνητική τομογραφία, την παραγωγή ενέργειας και τα υπερταχέα τρένα.

*Ο 21ος ΑΙΩΝΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ*

Υλικά που παράγουν και χειρίζονται το φως στην υπηρεσία του ανθρώπου. Λείζερς: από την βαριά ναυπηγική βιομηχανία στην νανο-επεξεργασία υλικών και την βιο-ιατρική. Οπτικά υλικά στην παραγωγή ενέργειας και τις τεχνολογίες της πληροφορίας. Φωτοβολταϊκή παραγωγή ενέργειας. Οπτικές ίνες και οπτικές τηλεπικοινωνίες: ο παγκόσμιος ιστός προϊόν της τεχνολογίας των υλικών. Νανοϋλικά και πρωτόγνωρες ιδιότητες της νανοδομημένης ύλης. Πλασμόνια και

κβαντικές ψηφίδες. Ηλεκτρονικές και φωτονικές ιδιότητες στον νανόκοσμο. Νανοτεχνολογία, μέθοδοι, νέα προϊόντα στην υπηρεσία του ανθρώπου: βιομηχανική παραγωγή, επικοινωνίες, υγεία. Το μελλοντικό τεχνολογικό και φυσικό περιβάλλον.

Θα πραγματοποιηθούν 4 μονώρα *υποχρεωτικά εργαστήρια επίδειξης* της οργανολογίας του Τμήματος.

### ***ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι***

Συναρτήσεις μιας μεταβλητής: όριο, συνέχεια, αντιστροφές συναρτήσεις. Εκθετικές, λογαριθμικές, υπερβολικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους. Αναδρομή στον διαφορικό λογισμό συναρτήσεων μιας μεταβλητής: τεχνικές παραγωγίσης, εφαρμογές παραγώγων, διαφορικά. Θεώρημα πεπλεγμένης και αντίστροφης συνάρτησης.

Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών: Όρια και συνέχεια, μερικές παράγωγοι και διαφορικά.

Αναδρομή στον ολοκληρωτικό λογισμό συναρτήσεων μιας μεταβλητής: τεχνικές ολοκλήρωσης, εφαρμογές ολοκλήρωσης.

Γενικευμένα ολοκληρώματα.

Απλές διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης (Διαχωρίσιμες Εξισώσεις).

Σειρές αριθμών και συναρτήσεων-Κριτήρια σύγκλισης. Απόλυτη και ομοιόμορφη σύγκλιση.

Παραγωγή και ολοκλήρωση σειρών.

Σειρές Taylor, δυναμοσειρές.

Μιγαδικοί αριθμοί

Άλγεβρα διανυσμάτων. Συστήματα συντεταγμένων. Εσωτερικό, εξωτερικό και μικτό γινόμενο διανυσμάτων. Εξίσωση ευθείας και επιπέδου. Κωνικές τομές.

Μέθοδος Cramer για επίλυση γραμμικών συστημάτων.

Διανυσματικές συναρτήσεις και εξίσωση καμπύλης. Εξίσωση επιφάνειας.

Επιφάνειες εκ περιστροφής. Καμπυλότητα και στρέψη καμπύλης. Βαθμωτά και διανυσματικά πεδία.

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι**

Ιστορική αναδρομή των υπολογιστικών συστημάτων. Δυαδικό σύστημα. Υλικό (hardware) και Λογισμικό (software). Αρχιτεκτονική Η/Υ. Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ). Κύρια και βοηθητική μνήμη. Συσκευές εισόδου/εξόδου. Περιφερειακές συσκευές. Ο ρόλος του Λειτουργικού συστήματος. Εισαγωγή στα δίκτυα και το Internet - Δικτυακές εφαρμογές: ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, μεταφορά αρχείων, απομακρυσμένη πρόσβαση, παγκόσμιος ιστός, μηχανισμοί αναζήτησης πληροφοριών. Προγραμματισμός. Αλγόριθμοι και λογικά διαγράμματα. Προγραμματισμός με FORTRAN90. Σύνταξη, εντολές εισόδου-εξόδου, δομές ελέγχου ροής, δομές επαναλήψεων, χειρισμός πολυδιάστατων μεταβλητών-πίνακες, υποπρογράμματα, βασικές προγραμματιστικές τεχνικές. Εξάσκηση στην κατάσταση και εφαρμογή απλών αλγορίθμων.

*Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Εξοικείωση με το περιβάλλον των Windows. Διαχείριση αρχείων με τον Windows Explorer, εκτέλεση απλών προγραμμάτων, εύρεση αρχείων ή καταλόγων, έλεγχος των περιφερειακών συσκευών.

Ο επεξεργαστής κειμένου MS Word. Το φύλλο εργασίας MS Excel. Το πρόγραμμα δημιουργίας γραφημάτων MicroCal Origin.

Εύρεση και διακίνηση πληροφοριών στο Διαδίκτυο. www, e-mail, telnet, ftp.

Επικοινωνίες και Δίκτυα. Μέσα και τρόποι μετάδοσης της πληροφορίας. Είδη δικτύων. Τρόπος λειτουργίας και πρωτόκολλα επικοινωνίας του Διαδικτύου. Εύρεση και διακίνηση πληροφοριών (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, παγκόσμιος ιστός, μεταφορά αρχείων, συνομιλίες και ηλεκτρονικές συναντήσεις).

Το περιβάλλον της MS Fortran PowerStation. Ανάπτυξη και εκτέλεση απλών προγραμμάτων.

Εντολές ελέγχου της ροής του προγράμματος.

Χρήση πινάκων και συναρτήσεων.

Εγγραφή και ανάγνωση αρχείων.

**ΦΥΣΙΚΗ Ι: Μηχανική**

Διανύσματα. Κίνηση σε μία διάσταση: μέση ταχύτητα, Στιγμιαία ταχύτητα, Επιτάχυνση, Ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Ελεύθερη πτώση. Εξαγωγή των εξισώσεων κίνησης με τη χρήση απειροστικού λογισμού. Κίνηση σε δύο διαστάσεις: τα διανύσματα μετατόπισης, ταχύτητας και επιτάχυνσης. Κίνηση με σταθερή επιτάχυνση σε δύο διαστάσεις, ομαλή κυκλική κίνηση, εφαπτομενική και ακτινική επιτάχυνση στην καμπυλόγραμμη κίνηση, σχετική ταχύτητα και επιτάχυνση. Οι νόμοι της κίνησης: η έννοια της δύναμης, ο πρώτος νόμος του Newton και αδρανειακά συστήματα αναφοράς, αδρανειακή μάζα, ο δεύτερος νόμος του Newton, βάρος, ο τρίτος νόμος του Newton, εφαρμογές των νόμων του Newton, δυνάμεις τριβής. Κυκλική κίνηση: εφαρμογή του δεύτερου νόμου του Newton στην ομαλή κυκλική κίνηση, κίνηση με την παρουσία δυνάμεων που αντιστέκονται στην κίνηση. Έργο και ενέργεια: έργο σταθερής δύναμης, έργο μη σταθερής δύναμης σε μία διάσταση, έργο και κινητική ενέργεια, ισχύς. Δυναμική ενέργεια και διατήρηση της ενέργειας: διατηρητικές και μη διατηρητικές δυνάμεις, Δυναμική ενέργεια, διατήρηση της μηχανικής ενέργειας, μη διατηρητικές δυνάμεις και το θεώρημα έργου-ενέργειας, Δυναμική ενέργεια σε ελατήριο, σχέση μεταξύ διατηρητικών δυνάμεων και δυναμικής ενέργειας, διαγράμματα ενέργειας και σταθερότητα της ισορροπίας, διατήρηση ολικής ενέργειας.

Γραμμική ορμή και κρούσεις: γραμμική ορμή και ώθηση, διατήρηση της γραμμικής ορμής για συστήματα δύο σωμάτων, κρούσεις, κρούσεις σε μία διάσταση και δύο διαστάσεις, κέντρο μάζας, κίνηση ενός συστήματος σωμάτων. Περιστροφή ενός στερεού σώματος γύρω από σταθερό άξονα: γωνιακή ταχύτητα και γωνιακή επιτάχυνση, περιστροφική κίνηση με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση, σχέση ανάμεσα με γωνιακές και γραμμικές ποσότητες, κινητική ενέργεια περιστροφής, υπολογισμός ροπών αδράνειας, ροπή, σχέση ανάμεσα στη ροπή και στη γωνιακή επιτάχυνση, έργο και ενέργεια στη περιστροφική κίνηση. Κύλιση, στροφορμή και ροπή: Κύλιση ενός στερεού σώματος, διανυσματικό γινόμενο και η ροπή, περιστροφή ενός στερεού σώματος γύρω από σταθερό άξονα, διατήρηση της στροφορμής. Στατική ισορροπία και ελαστικότητα: οι συνθήκες ισορροπίας ενός στερεού αντικειμένου, το κέντρο βάρους, παραδείγματα στερεών που βρίσκονται σε ισορροπία, ελαστικές ιδιότητες στερεών. Επιφανειακή τάση και τριχοειδικά φαινόμενα. Μηχανική ρευστών: καταστάσεις της ύλης, μεταβολή της πίεσης συναρτήσει του βάθους, άνωση και η αρχή του Αρχιμήδη, ρευματικές γραμμές και η εξίσωση συνέχειας, Εξίσωση του Bernoulli, ιξώδες.

### **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι ΦΥΣΙΚΗΣ**

Μετρήσεις – Θεωρία σφαλμάτων. Ανάλυση πειραματικών δεδομένων – Γραφικές παραστάσεις.

Μέτρηση πυκνότητας υλικών – Χρήση διαστημόμετρου – μικρόμετρου.

Εύρεση του μέτρου στρέψης μεταλλικών συρμάτων.

Στροφικές ταλαντώσεις και ροπή αδράνειας.

Μέτρηση του συντελεστή εσωτερικής τριβής υγρού με τη μέθοδο της πτώσης μικρών σφαιρών.

Μελέτη της επιφανειακής τάσης υγρών.

Ελαστική και πλαστική παραμόρφωση – Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας.

Θεώρημα διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας – Δίσκος του Maxwell.

### **ΧΗΜΕΙΑ Ι**

Άτομα, μόρια και ιόντα: Ατομική δομή και το περιοδικό σύστημα. Ηλεκτρονική δομή των ατόμων. Περιοδικός πίνακας και ιδιότητες. Ιοντικός και ομοιοπολικός δεσμός. Διπολική ροπή και μοριακή γεωμετρία. Διαλύματα-Διαλυτότητα. Οξέα βάσεις άλατα και αντιδράσεις, pH. Χημική ισορροπία-αρχή του Le Chatelier. Χημική κινητική. Μηχανισμός αντιδράσεων και αρχές κατάλυσης. Αρχές ηλεκτροχημείας. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής. Χημεία των αμετάλλων: Η ομάδα του άνθρακα, η ομάδα του αζώτου και του φωσφόρου, η ομάδα του οξυγόνου και του θείου. Τα αλογόνα, τα ευγενή αέρια. Τα μεταβατικά στοιχεία.

#### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Ασφάλεια στο χημικό εργαστήριο. Βασικά όργανα ενός χημικού εργαστηρίου.

Παρασκευή και αραιώση διαλυμάτων με διαφορετικές εκφράσεις περιεκτικότητας. Συγκέντρωση εμπορικών διαλυμάτων πυκνών οξέων και αμμωνίας.

Χημική Ισορροπία. Διαπίστωση της χημικής ισορροπίας. Επίδραση της μεταβολής της συγκέντρωσης στη θέση της χημικής ισορροπίας. Επίδραση της μεταβολής της θερμοκρασίας στη θέση της χημικής ισορροπίας.

Χημική κινητική. Εξάρτηση της ταχύτητας αντίδρασης από τη συγκέντρωση. Κατάλυση και αυτοκατάλυση. Υπολογισμός απόδοσης αντίδρασης.



## ΕΞΑΜΗΝΟ ΙΙ

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Ι: Κρυσταλλική Δομή, Διάχυση και Μηχανικές Ιδιότητες***

Εισαγωγή: Ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των υλικών. Η σημασία των υλικών για την οικονομία, την τεχνολογία και τον πολιτισμό. Η αναγκαιότητα της Επιστήμης των Υλικών. Κατηγορίες στερεών υλικών. Κρυσταλλικά, ημικρυσταλλικά και άμορφα υλικά.

Ατομική και Μοριακή Δομή: Χημικοί δεσμοί.

Δομή των κρυσταλλικών στερεών: Κρυσταλλικές δομές. Κρυσταλλικά συστήματα. Τα κρυσταλλικά πλέγματα Bravais. Κρυσταλλογραφικές συντεταγμένες, διευθύνσεις και επίπεδα. Δείκτες Miller. Άμορφα υλικά. Ανισοτροπία. Περιθλαση ακτίνων Χ για την εξακρίβωση της κρυσταλλικής δομής.

Ατέλειες των στερεών: Σημειακές ατέλειες. Κενές θέσεις και αυτοπαρεμβολές. Προσμίξεις στα στερεά. Στερεά διαλύματα. Είδη Ατελειών. Διαταραχές. Γραμμικές και διεπιφανειακές ατέλειες. Όρια κόκκων. Διδυμίες. Ατέλειες όγκου ή κύριας μάζας. Οπτική και ηλεκτρονική μικροσκοπία.

Διάχυση: Μηχανισμοί διάχυσης. Διάχυσης σταθερής και μη σταθερής κατάστασης. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάχυση. Άλλοι τρόποι διάχυσης.

Μηχανικές Ιδιότητες των Υλικών: Τάση και παραμόρφωση. Εφελκυσμός, θλίψη, διάτμηση και στρέψη. Ελαστική παραμόρφωση. Συμπεριφορά τάσης-παραμόρφωσης. Ελαστικές ιδιότητες των υλικών. Ανελαστικότητα. Πλαστική παραμόρφωση. Εφελκυστικές ιδιότητες. Διαρροή. Αντοχή σε εφελκυσμό. Ολκιμότητα, επανάταξη, δυσθραυστότητα. Θλιπτική, διατμητική και στρεπτική παραμόρφωση. Σκληρότητα. Δοκιμές σκληρότητας. Σχεδίαση υλικών και παράγοντες ασφάλειας.

Διαταραχές και μηχανισμοί ισχυροποίησης: Διαταραχές και χαρακτηριστικά των διαταραχών. Ολίσθηση. Πλαστική παραμόρφωση πολυκρυσταλλικών υλικών. Παραμόρφωση με διδυμία. Μηχανισμοί ισχυροποίησης σε μέταλλα. Σκλήρυνση. Ανάκτηση, ανακρυστάλλωση και ανάπτυξη κόκκων.

Αστοχία Υλικών: Θραύση. Όλκιμη και ψαθυρή θραύση. Κόπωση. Κυκλική τάση. Η καμπύλη S-N. Ρωγματώσεις. Έναρξη και διάδοση ρωγματώσεων. Περιβαλλοντικά

φαινόμενα. Ερπυσμός. Φαινόμενα τάσης και θερμοκρασίας. Μέθοδοι προεκβολής δεδομένων. Κράματα υψηλών θερμοκρασιών.

### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης

Περίθλαση Ακτίνων Χ

Μικροσκοπία Ατομικής Σάρωσης

Μορφολογία Κρυστάλλων-Συμμετρία

Σύνθεση κρυσταλλικών υλικών

Οπτική Μικροσκοπία

Προπαρασκευή Μεταλλικών Δειγμάτων Για Μεταλλογραφική Παρατήρηση

Σκληρότητα Μετάλλων

Εφελκυσμός Μετάλλων

Θερμική αγωγιμότητα Μετάλλων

### ***ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ***

Κατευθύνουσα παράγωγος. Βάθμωση, απόκλιση και στροβιλισμός.

Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών: Ανάπτυγμα Taylor και ακρότατα. Δεσμευμένα ακρότατα και πολλαπλασιαστές Lagrange.

Επικαμπύλια, διπλά, τριπλά και επιφανειακά ολοκληρώματα.

Μετασχηματισμοί συντεταγμένων και Ιακωβιανοί πίνακες.

Μετασχηματισμοί πολλαπλών ολοκληρωμάτων.

Θεωρήματα Green, Stokes και Gauss.

Συναρτήσεις δυναμικού.

Άλγεβρα πινάκων. Ορίζουσες. Αντιστροφή πινάκων. Γραμμικά συστήματα,. Μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων. Διανυσματικοί χώροι και υπόχωροι. Γραμμική ανεξαρτησία και βάσεις. Γραμμικοί μετασχηματισμοί. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα. Μετασχηματισμός ομοιότητας, διαγωνοποίηση πινάκων.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι



## **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΙΙ**

Εισαγωγή στην κατάστρωση και μεθοδολογία αριθμητικής επίλυσης προβλημάτων. Συστήματα αριθμών, σφάλματα, υπολογιστικές μέθοδοι εκτίμησης σφαλμάτων. Επίλυση των συστημάτων γραμμικών εξισώσεων με άμεσες (απαλοιφή Gauss) και με επαναληπτικές μεθόδους. Προσδιορισμός ριζών μη γραμμικών εξισώσεων και συστημάτων μη γραμμικών εξισώσεων με τη μέθοδο Newton-Raphson. Αριθμητική παρεμβολή, διαφορίση και ολοκλήρωση. Στοιχεία επίλυσης απλών διαφορικών εξισώσεων. Μέθοδοι ελαχίστων τετραγώνων για προσαρμογή μοντέλων πάνω σε δεδομένα. Τυχαίοι αριθμοί.

### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Υπολογισμός συναρτήσεων, πολυωνύμων και ριζών εξισώσεων.

Παρεμβολή. Προσέγγιση συναρτήσεων.

Αριθμητική ολοκλήρωση και διαφορίση.

Πράξεις μεταξύ πινάκων. Επίλυση συστημάτων γραμμικών εξισώσεων.

Εύρεση ριζών μη γραμμικών εξισώσεων.

Επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων.

Παραγωγή τυχαίων αριθμών. Υπολογιστική προσομοίωση του τυχαίου περιπάτου.

### Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Πληροφορική Ι

## **ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ: Θερμότητα-Κυματική**

Θερμοδυναμική: Θερμοκρασία, ιδανικό αέριο, θερμότητα, θερμοχωρητικότητα, θερμοδομετρία. Θερμική διαστολή. Πρώτος νόμος θερμοδυναμικής. Εισαγωγή στην κινητική θεωρία των αερίων. Νόμοι τελείων αερίων-Μεταβολές PVT. Καταστατική εξίσωση αερίων. Δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής. Απλές θερμικές μηχανές. Η έννοια της εντροπίας. Μεταφορά θερμότητας.

Ταλαντώσεις: Απλή αρμονική κίνηση, μάζα αναρτημένη από ελατήριο, ενέργεια του απλού αρμονικού ταλαντωτή, το εκκρεμές, φθίνουσες ταλαντώσεις, εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Κυματική κίνηση: είδη κυμάτων, οδεύοντα μονοδιάστατα κύματα, επαλληλία και συμβολή των κυμάτων, ταχύτητα κυμάτων σε νήματα, ανάκλαση και διάδοση των κυμάτων, αρμονικά κύματα, η ενέργεια που μεταφέρουν τα αρμονικά

κύματα ενός νήματος. Ηχητικά κύματα - Ακουστική: ταχύτητα των ηχητικών κυμάτων, αρμονικά ηχητικά κύματα, ενέργεια και ένταση αρμονικών ηχητικών κυμάτων, σφαιρικά και επίπεδα κύματα, το φαινόμενο Doppler. Υπέρθωση και στάσιμα κύματα: επαλληλία και συμβολή αρμονικών κυμάτων, στάσιμα κύματα, στάσιμα κύματα σε χορδή που είναι στερεωμένη και στα δυο άκρα, συντονισμός, στάσιμα κύματα σε αέριες στήλες, σε ράβδους και μεμβράνες, διακροτήματα. Γενικευμένη εξίσωση κύματος. Λύσεις της κυματικής εξίσωσης. Φαινόμενα διασποράς. Πόλωση κύματος. Χαρακτηριστικές παράμετροι κύματος. Συμβολή και περίθλαση κυμάτων. Είδη φυσικών κυμάτων.

### Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική Ι, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι

#### **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Θερμική διαστολή: Μέτρηση του συντελεστή γραμμικής διαστολής διαφόρων μετάλλων.

Προσδιορισμός θερμοχωρητικότητας θερμοδόμετρου και θερμότητα τήξης πάγου.

Μέτρηση θερμότητας εξαέρωσης με τη βοήθεια του διαγράμματος  $\theta = f(t)$ .

Ηλεκτρικό ισοδύναμο της θερμότητας.

Απλή αρμονική κίνηση. Ταλάντωση μάζας-ελατηρίου.

Υπολογισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας με το φυσικό εκκρεμές.

Μελέτη στάσιμων κυμάτων σε χορδή.

Μελέτη διακροτήματος.

Στάσιμα ηχητικά κύματα και προσδιορισμός της ταχύτητας του ήχου στον αέρα

Περίθλαση ηχητικών κυμάτων.

#### **ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ**

Χημεία των μετάλλων των κυρίων ομάδων: Αλκαλιμέταλλα (Λίθιο, Νάτριο, Κάλιο). Τα μέταλλα των αλκαλικών γαιών (Μαγνήσιο, Ασβέστιο). Μέταλλα των ομάδων ΙΙΙΑ και ΙVΑ (Αργίλιο, Κασσίτερος και Μόλυβδος). Σύμπλοκα ιόντα ενώσεις σύνταξης. Περιγραφή και ιδιότητες μεταβατικών στοιχείων ιδιαίτερου τεχνολογικού ενδιαφέροντος: Τιτάνιο, Βανάδιο, Χρώμιο, Σίδηρος, Νικέλιο, Χαλκός, Άργυρος, Χρυσός, Ψευδάργυρος, Υδράργυρος. Εισαγωγή στην οργανική χημεία: Υδρογονάνθρακες: Αλκάνια και κυκλοαλκάνια, αλκένια και αλκίνια. Ονοματολογία, συντακτικά και οπτικά ισομερή. Ιδιότητες και

αντιδράσεις υδρογονανθράκων. Αρωματικές ενώσεις. Πολικότητα και επαγωγικό φαινόμενο. Αντιδράσεις ηλεκτρόφιλης αρωματικής υποκατάστασης. Παράγωγα υδρογονανθράκων. Οργανικές οξυγονούχες ενώσεις: αλκοόλες, αλδεύδες, κετόνες, καρβοξυλικά οξέα και παράγωγα αυτών. Αντιδράσεις και ιδιότητες οξυγονούχων οργανικών ενώσεων. Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης στη καρβονυλική ομάδα. Οργανικές αζωτούχες ενώσεις. Οργανικά πολυμερή. Βιολογικά μόρια: πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια.

### *Εργαστηριακές ασκήσεις*

Εισαγωγικό εργαστήριο: Ασφάλεια στο χημικό εργαστήριο. Γενικοί κανόνες ασφαλείας. Επικίνδυνα χημικά αντιδραστήρια: Σύμβολα προειδοποίησης και απαραίτητες προφυλάξεις

Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Παρασκευή Στυπτηρίας K-Cr

Διαχωρισμοί μιγμάτων. Είδη ιζημάτων. Διαχωρισμοί στερεών από υγρά (απόχυση, διήθηση, φυγοκέντρωση). Δημιουργία ιζημάτων μέσω αντιδράσεων διπλής υποκατάστασης

Απομόνωση φυσικών προϊόντων (απομόνωση καφεΐνης από τσάι)

Διαχωρισμός με εκχύλιση

Πρωτεΐνες. Θρόμβωση των πρωτεϊνών. Καταβύθιση της καζεΐνης του γάλακτος στο ισοηλεκτρικό σημείο. Δοκιμή διουρίας για την ανίχνευση πρωτεϊνών

Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων στα άλατά τους.

Σύνθεση ακετανιλιδίου-Πυρηνόφιλες αντιδράσεις υποκατάστασης στις καρβονυλικές ενώσεις

### Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Χημεία I

## **ΕΞΑΜΗΝΟ ΙΙΙ**

### ***ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΥΤΤΑΡΟΥ Ι***

Αρχές της κυτταρικής οργάνωσης (Στοιχεία δομής και λειτουργίας προκαρυωτικού και ευκαρυωτικού κυττάρου). Αρχές της μοριακής οργάνωσης (Δομή και λειτουργία μακρομορίων). Μέθοδοι μελέτης των κυττάρων (Μικροσκοπία,

κυτταροκαλλιέργειες, κλασμάτωση, μέθοδοι διαχωρισμού μακρομορίων). Δομή και λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης. Μembranική μεταφορά, αντλίες, ιοντικά κανάλια. Δυναμικό μεμβράνης. Νευρικά κύτταρα. Ενδοκυτταρικά οργανίδια και λειτουργίες τους. Κυτταροσκελετός. Κυτταρικές κινήσεις. Μυϊκά κύτταρα. Κυτταρική επιφάνεια και εξωκυτταρική ύλη (Δομή και αλληλεπιδράσεις των μορίων της κυτταρικής επιφάνειας και της εξωκυτταρικής ύλης). Διαφοροποιημένα κύτταρα και ιστοί. Κυτταρική επικοινωνία-Αρχές της μεταγωγής σημάτων.

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΙΙ: Μέταλλα, Κεραμικά και Ύαλοι***

Διαγράμματα φάσεων: Όρια διαλυτότητας, φάσεις και μικροδομή. Ισορροπία φάσεων. Διαγράμματα φάσεων ισορροπίας. Δυαδικά ισομορφικά και ευτηκτικά συστήματα. Ευτηκτοειδείς και περιτηκτικές αντιδράσεις. Ο κανόνας φάσεων του Gibbs. Το σύστημα σιδήρου-άνθρακα. Το διάγραμμα φάσεων σιδήρου-ανθρακούχου σιδήρου. Μικροδομές σε κράματα σιδήρου-άνθρακα. Κράματα άλλων στοιχείων.

Μετατροπές φάσεων στα μέταλλα και ανάπτυξη μικροδομών: Μετατροπές φάσεων. Μεταβολές ιδιοτήτων και μικροδομής στα κράματα σιδήρου-άνθρακα. Ισόθερμες μετατροπές. Μηχανική συμπεριφορά κραμάτων σιδήρου-άνθρακα. Σφυρήλατος (tempered) μαρτενσίτης. Θερμικές κατεργασίες: Ανόπτηση. Θερμική κατεργασία χάλυβα. Σκλήρυνση και μηχανισμοί σκλήρυνσης. Δοκιμασίες ελέγχου και καμπύλες σκλήρυνσης. Επίδραση του μέσου, και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του δείγματος στη σκλήρυνση. Σκλήρυνση με καθίζηση.

Μεταλλικά κράματα: Βιομηχανική κατεργασία κραμάτων. Κράματα σιδήρου. Κράματα χαλκού, αλουμινίου, μαγνησίου, τιτανίου. Πυρίμαχα μέταλλα. Υπερκράματα. Ευγενή μέταλλα.

Κεραμικά υλικά: Δομή και ιδιότητες των κεραμικών. Κρυσταλλική δομή κεραμικών. Πυριτικά κεραμικά. Άνθρακας. Μορφές του άνθρακα: διαμάντι, γραφίτης, φουλλερένια. Ατέλειες στα κεραμικά. Διαγράμματα φάσεων. Μηχανικά ζητήματα των κεραμικών υλικών. Ψαθυρή θραύση. Πλαστική παραμόρφωση και μηχανισμοί.

Πυρίμαχα Υλικά: Πυρίμαχοι πηλοί. Πυρίμαχα υλικά από silica και μαγνησία. Ειδικά πυρίμαχα. Κεραμικά εκτριβής και λείανσης (abrasives). Καρβίδια και νιτρίδια: ανθρακούχο πυρίτιο (SiC), και αζωτούχο πυρίτιο (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>). Κονιάματα. Τσιμέντα. Προηγμένα κεραμικά. Αλουμίνα (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) και ζirkονία (ZrO<sub>2</sub>). Κεραμικά υλικά αιχμής. Ύαλοι: Εισαγωγή. Πρότυπα δομής για το γυαλί. Πρόβλεψη σχηματισμού γυαλιού. Μηχανικές ιδιότητες. Σύνδεση γυαλιού /μετάλλου και γυαλιού/κεραμικού.

Ανθεκτικότητα του γυαλιού. Πηλοί. Χαρακτηριστικά, σύσταση και τεχνικές βιομηχανικής επεξεργασίας. Ξήρανση και πύρωση.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Επιστήμη των Υλικών I, Χημεία II

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας μετάλλων, κεραμικών και υάλων με τη μέθοδο της πακτωμένης ράβδου.

Μηχανικές ιδιότητες μετάλλων, κεραμικών και υάλων με υπερήχους.

Θερμική επεξεργασία υλικών.

Διαγράμματα φάσεων μετάλλων και κραμάτων.

Δοκιμή Jominy.

Σύνθεση τιτανίας με την τεχνική μετατροπής κολλοειδούς διαλύματος σε πήκτωμα (sol-gel).

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙΙ**

Μιγαδικές συναρτήσεις. Παραγωγή και ολοκλήρωση μιγαδικής συνάρτησης. Θεώρημα Cauchy. Σειρές Laurent και Ολοκληρωτικά υπόλοιπα.

Ομογενείς και μη ομογενείς διαφορικές εξισώσεις. Συνήθεις διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης και μέθοδοι επίλυσης. N-οστής τάξης συνήθεις γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές - μέθοδοι επίλυσης. Μετασχηματισμός Laplace και εφαρμογή του στην επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Μέθοδοι επίλυσης συστημάτων διαφορικών εξισώσεων.

Λύση διαφορικών εξισώσεων με την μέθοδο των δυναμοσειρών.

Συναρτήσεις Bessel. Πολυώνυμα Legendre, ορθογωνιότητα αυτών και ανάπτυγμα συναρτήσεων σε σειρές πολυωνύμων Legendre.

Περιοδικές συναρτήσεις, Σειρές Fourier: πλήρης σειρά Fourier, σειρά Fourier ημιτόνου, σειρά Fourier συνημιτόνου, μιγαδική αναπαράσταση σειράς Fourier, ταυτότητα του Parseval. Ορθογώνιες και ορθοκανονικές συναρτήσεις- σύμβολο  $\delta$  του Kronecker. Εφαρμογές σειρών Fourier.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I

**ΦΥΣΙΚΗ ΙΙΙ: Ηλεκτρομαγνητισμός**

Ηλεκτρικά πεδία: Νόμος του Coulomb, το ηλεκτρικό πεδίο, το ηλεκτρικό πεδίο συνεχούς κατανομής φορτίου, δυναμικές γραμμές, κίνηση φορτισμένων σωματιών σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Νόμος του Gauss: Ροή ηλεκτρικού πεδίου, νόμος του Gauss, εφαρμογές του νόμου του Gauss σε φορτισμένους μονωτές, αγωγοί που βρίσκονται σε ηλεκτροστατική ισορροπία, απόδειξη του νόμου του Gauss. Ηλεκτρικό δυναμικό: Διαφορά δυναμικού και ηλεκτρικό δυναμικό, διαφορές δυναμικού σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, το ηλεκτρικό δυναμικό και η δυναμική ενέργεια από σημειακά φορτία, σχέση ηλεκτρικού πεδίου και ηλεκτρικού δυναμικού, το δυναμικό ενός φορτισμένου αγωγού. Χωρητικότητα και διηλεκτρικά: ορισμός και υπολογισμός της χωρητικότητας, συνδεσμολογία πυκνωτών, ενέργεια αποθηκευμένη σε ένα φορτισμένο πυκνωτή. Διηλεκτρικά υλικά. Ηλεκτρικό δίπολο σε εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο, ατομική περιγραφή των διηλεκτρικών, πόλωση, πολωσιμότητα. Υλικά, πυκνωτές με διηλεκτρικά. Ρεύμα και αντίσταση: Ηλεκτρικό ρεύμα, αντίσταση και νόμος του Ohm, η ειδική αντίσταση διαφόρων υλικών, ένα μοντέλο ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς. Κυκλώματα συνεχούς ρεύματος: Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ), συνδεσμολογία αντιστάσεων, οι κανόνες του Kirchhoff, κυκλώματα RC, όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων, γέφυρα Wheatstone, το ποτενσιόμετρο. Μαγνητικά πεδία: ορισμός και ιδιότητες του μαγνητικού πεδίου, μαγνητική δύναμη σε αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα, ροπή πάνω σε βρόγχο που διαρρέεται από ρεύμα και βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, κίνηση φορτισμένου σωματιδίου μέσα σε μαγνητικό πεδίο, το φαινόμενο Hall. Πηγές μαγνητικού πεδίου: νόμος των Biot και Savart, η μαγνητική δύναμη ανάμεσα σε δύο παράλληλους αγωγούς, νόμος του Ampere, το μαγνητικό πεδίο σωληνοειδούς, το μαγνητικό πεδίο πάνω στον άξονα σωληνοειδούς, μαγνητική ροή, νόμος του Gauss στον μαγνητισμό, μαγνητικές ιδιότητες της ύλης. Μαγνητικά υλικά. Μαγνητική επιδεκτικότητα και μαγνήτιση. Διαμαγνητικά, παραμαγνητικά, σιδηρομαγνητικά υλικά. Μαγνητική υστέρηση. Νόμος του Faraday: Ο νόμος επαγωγής του Faraday, ΗΕΔ που οφείλεται στη σχετική κίνηση αγωγού και μαγνητικού πεδίου, ο κανόνας του Lenz, επαγόμενες ΗΕΔ και επαγόμενα ηλεκτρικά δίπολα, γεννήτριες και κινητήρες. Επαγωγή και πηνία: Αυτεπαγωγή, κυκλώματα RL, ενέργεια μαγνητικού πεδίου, αμοιβαία επαγωγή, ταλαντώσεις σε κύκλωμα RL, το κύκλωμα RLC. Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος: Πηγές εναλλασσόμενου ρεύματος και διαγράμματα περιστρεφόμενων διανυσμάτων, αντιστάσεις σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, πηνία σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος,

πυκνωτές σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος, κύκλωμα RLC εν σειρά, ισχύς κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος, κυκλώματα φίλτρων, μετασχηματιστές και μεταφορά ηλεκτρικής ισχύος. Οι εξισώσεις του Maxwell, ηλεκτρομαγνητικά κύματα, χαρακτηριστικά μεγέθη, εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, ακτινοβολία διπόλου.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική ΙΙ, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά ΙΙ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙΙ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Νόμος του Ohm – Προσδιορισμός της ειδικής αντίστασης μετάλλων.

Γέφυρα Wheatstone.

Μελέτη κυκλώματος RC.

Μελέτη κυκλώματος RL και αρχή λειτουργίας παλμογράφου.

Μέτρηση της διηλεκτρικής σταθεράς υλικών.

Νόμος των Biot-Savart, μέτρηση της έντασης μαγνητικού πεδίου κυκλικού πηνίου.

Μελέτη ηλεκτροστατικών πεδίων –Ισοδυναμικές Επιφάνειες.

**ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ Ι**

Ισορροπία. Νόμοι των ιδανικών αερίων. Μοριακές αλληλεπιδράσεις και πραγματικά αέρια.

Πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής. Έργο και ενέργεια. Ενθαλπία. Αδιαβατικές μεταβολές. Θερμοχημεία. Κανονικές μεταβολές Ενθαλπίας. Ενθαλπίες σχηματισμού και χημικών αντιδράσεων. Εξάρτηση της ενθαλπίας από τη θερμοκρασία. Συναρτήσεις καταστάσεων. Σχέση μεταξύ  $C_V$  και  $C_p$ .

Δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής. Αυθόρμητες μεταβολές. Εντροπία και εντροπικές μεταβολές. Τρίτος νόμος της θερμοδυναμικής. Ενέργειες Helmholtz και Gibbs ενός συστήματος.

Συνδυασμός του Πρώτου και Δεύτερου νόμου της θερμοδυναμικής. Ιδιότητες της εσωτερικής ενέργειας και της ενέργειας Gibbs. Χημικό δυναμικό.

Μετασχηματισμοί καθαρών ουσιών. Διαγράμματα φάσεων. Σταθερότητα φάσεων και όρια φάσεων. Μετατροπές φάσεων. Το θερμοδυναμικό κριτήριο της ισορροπίας. Η

ταξινόμηση των μετατροπών φάσεων κατά Ehrenfest. Υγρά και επιφάνεια των υγρών. Επιφανειακή τάση.

Μετασχηματισμοί μιγμάτων. Θερμοδυναμική περιγραφή μιγμάτων. Μερικές γραμμομοριακές ιδιότητες. Διαλύματα. Αθροιστικές (προσθετικές) ιδιότητες διαλυμάτων. Διαγράμματα φάσεων μιγμάτων. Ο κανόνας των φάσεων.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική ΙΙ, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι

## **ΕΞΑΜΗΝΟ ΙV**

### ***ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΥΤΤΑΡΟΥ ΙΙ***

Πυρήνας-Οργάνωση των χρωμοσωμάτων. Αντιγραφή της γενετικής πληροφορίας. Έκφραση και ρύθμιση της γενετικής πληροφορίας. Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA, γενετική μηχανική. Κυτταρική διαίρεση. Έλεγχος του κυτταρικού κύκλου και κυτταρικός θάνατος. Κυτταρική και μοριακή βάση των ανοσοαποκρίσεων. Διατήρηση και ανανέωση των ιστών και απορρύθμιση τους από τον καρκίνο.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Βιολογία Κυττάρου Ι

### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ***

Φωτονική μικροσκοπία Ι: εκμάθηση και προετοιμασία νηπών παρασκευασμάτων

Φωτονική μικροσκοπία ΙΙ: παρατήρηση χαρακτηριστικών του κυττάρου

Μίτωση

Τύποι αιμοσφαιρίων

Προσδιορισμός κυτταρικού αριθμού και βιωσιμότητας

Ιστολογία

Ιστοχημική ανίχνευση υδατανθράκων

Απομόνωση DNA γονιδιώματος



***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΙΙΙ: Πολυμερή και Σύνθετα Υλικά. Υποβάθμιση Υλικών. Επιλογή Υλικών***

Πολυμερή: Μόρια υδρογονανθράκων και μακρομόρια πολυμερών. Η χημεία των πολυμερών. Κρυσταλλικότητα των πολυμερών. Χαρακτηριστικά, ιδιότητες και εφαρμογές των πολυμερών: Μηχανικά και θερμομηχανικά χαρακτηριστικά.

Διαμορφώσεις Μακρομορίων. Στατιστική τυχαιού «περιπάτου». Ελεύθερη περιστροφή. Κρυστάλλωση. Θερμοδυναμική κρυστάλλωσης. Μοντέλα κρυστάλλωσης. Υαλώδης μετάπτωση. Γενικευμένος νόμος του Hooke για πολυμερή. Ελαστομερής κατάσταση. Μεγάλες παραμορφώσεις. Θερμοδυναμική ελαστοελαστικότητας. Ιξωδοελαστικότητα. Ερπυσμός και χαλάρωση τάσης. Ιξωδοελαστικά μοντέλα. Αρχή επαλληλίας Boltzmann. Ισοδυναμία χρόνου-θερμοκρασίας. Μηχανική αστοχία. Κριτήρια πλαστικής διαρροής και διαρροής τύπου crazing. Μοριακά φαινόμενα. Θραυστομηχανική πολυμερών. Κόπωση πολυμερών. Αντοχή στην κρούση. Εισαγωγή στη ρεολογία πολυμερών. Νευτωνικά και μη-Νευτωνικά ρευστά. Μορφοποίηση πολυμερών.

Κατεργασία και εφαρμογές πολυμερών: Μέθοδοι πολυμερισμού. Είδη πολυμερών. Πλαστικά και επεξεργασία πλαστικών. Πολυμερή ίνας. Εφαρμογές των πολυμερών: επιχρίσματα, κόλλες, υμένια.

Ειδικά/ Προηγμένα Πολυμερή: Ίνες, μεμβράνες, Υγροκρυσταλλικά πολυμερή, κλπ.

Σύνθετα υλικά (composites): Ενίσχυση με σωματίδια. Σύνθετα υλικά μεγάλων σωματιδίων και σύνθετα διασποράς. Ενίσχυση με ίνες. Σύνθετα υλικά πολυμερικής, μεταλλικής και κεραμικής μήτρας. Σύνθετα υλικά άνθρακα-άνθρακα. Δομικά σύνθετα υλικά. Δομές φυλλωμάτων. Επίπεδες δομές σάντουιτς.

Διάβρωση και Υποβάθμιση των υλικών: Διάβρωση των μετάλλων. Ηλεκτροχημεία της διάβρωσης. Ταχύτητα διάβρωσης και πρόβλεψή της. Παθητικότητα. Επίδραση του περιβάλλοντος. Μορφές διάβρωσης. Διαβρωτικό περιβάλλον. Πρόληψη της διάβρωσης. Οξειδωση. Υποβάθμιση των κεραμικών υλικών. Διόγκωση και διαλυτοποίηση. Θραύση δεσμών. Φθορά λόγω περιβαλλοντικών παραγόντων. Αυτοοξειδωση. Διάβρωση και υποβάθμιση των πολυμερικών υλικών.

Επιλογή Υλικών και Θέματα Σχεδιασμού των Υλικών: Γενικά θέματα στην επιλογή υλικών και στον σχεδιασμό υλικών για διάφορες εφαρμογές. Επιλογή υλικών για ένα κυλινδρικό άξονα υπό στρεπτική τάση. Ελατήρια για βαλβίδες αυτοκινήτων. Σύστημα θερμική προστασίας σε διαστημόπλοιο. Επιλογή σύνθετων υλικών για μηχανολογικές εφαρμογές.

Περιβαλλοντικά και οικονομικά θέματα στην Επιστήμη των Υλικών.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Επιστήμη των Υλικών I, Φυσική I, Χημεία II

### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

Μορφολογία πολυμερών: μικροσκοπική παρατήρηση.

Μηχανικές δοκιμές: θλίψη πολυμερών.

Μηχανικές ιδιότητες σύνθετων υλικών.

Σύνθεση πολυμερών με ελεύθερες ρίζες και με πολυμερισμό συμπύκνωσης.

Ιξωδοελαστικότητα-Εφελκυσμός πολυμερών.

Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων και διαλυτών στη μηχανική συμπεριφορά των πολυμερών.

Κρυστάλλωση πολυμερών.

Χαρακτηρισμός πολυμερών με τη μέθοδο της διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης (DSC).

Δυναμική μηχανική ανάλυση πολυμερών (DMA).

Διάβρωση.

### ***ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙV***

Ολοκληρώματα–Μετασχηματισμοί Fourier. Μετασχηματισμός Fourier ημιτόνου και συνημιτόνου. Αντίστροφος μετασχηματισμός Fourier. Ταυτότητες του Parseval. Θεώρημα συνέλιξης. Συνάρτηση δ-Dirac. Γενικευμένη συνθήκη ορθογωνιότητας. Εφαρμογές μετασχηματισμών Fourier.

Μερικές γραμμικές διαφορικές εξισώσεις. Ομογενείς και μη ομογενείς μερικές διαφορικές εξισώσεις. Εξισώσεις κύματος, Laplace, και θερμότητας. Σημασία αρχικών και συνοριακών συνθηκών. Επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων με τη μέθοδο του χωρισμού των μεταβλητών. Πρόβλημα ιδιοτιμών-Θεωρία Sturm-Liouville. Παραδείγματα επίλυσης εξισώσεων κύματος, Laplace, και θερμότητας σε πεπερασμένα και άπειρα χωρία.

Ολοκληρωτικές εξισώσεις-Συναρτήσεις Green. Επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων με τη μέθοδο των συναρτήσεων Green. Επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων με τη μέθοδο των συναρτήσεων Green.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά ΙΙΙ

**ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ**

Παραδείγματα τυχαίων φαινομένων, χώροι πιθανότητας, ιδιότητες των πιθανοτήτων. Δεσμευμένη πιθανότητα, ανεξαρτησία. Συνδυαστική ανάλυση, διατάξεις, μεταθέσεις, απαρίθμηση. Διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. Συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών. Συνάρτηση πιθανότητας και συνάρτηση κατανομής. Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας. Αλλαγή μεταβλητών. Παράμετροι κατανομών. Γεννήτριες και χαρακτηριστικές συναρτήσεις. Πολυδιάστατες κατανομές, Κεντρικό οριακό θεώρημα. Δειγματοληπτικές κατανομές. Τυχαίο δείγμα και δειγματοληψία. Εκτιμητική. Μέθοδοι εκτίμησης. Σημειακή εκτίμηση. Εκτίμηση παραμέτρων σε διάστημα. Η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας. Στοχαστικές διαδικασίες: Τυχαίο περίπατο, Διαδικασίες Poisson, Στατιστικός θόρυβος.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι

**ΦΥΣΙΚΗ IV-Οπτική, Ατομική και Πυρηνική Φυσική**

Κλασική θεώρηση του φωτός. Αρχή του Huygens. Ηλεκτρομαγνητική θεώρηση Δείκτης διάθλασης και διασπορά-κλασικό μοντέλο. Νόμος του Snell. Η έννοια της γεωμετρικής οπτικής διάδοσης. Ιδανικός φακός και δημιουργία ειδώλου. Τύποι Gauss και κατασκευαστών των φακών. Σύνθετα οπτικά συστήματα. Συμβολή και περίθλαση του φωτός. Συμβολόμετρα Michelson και Young. Συμβολή πολλαπλής δέσμης - Fabry Perot. Φράγμα περίθλασης. Ανάλυση του φωτός με στοιχεία διασποράς και περίθλασης.

Ακτινοβολία μέλανος σώματος. Υπόθεση Planck και κβάντωση της ενέργειας. Κβαντικό ατομικό μοντέλο Bohr. Ενεργειακές στάθμες. Φωτόνια. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Ατομικό φάσμα. Κυματική θεώρηση των σωματιδίων. Αρχή De Broglie. Περίθλαση ηλεκτρονίων. Αρχή της απροσδιοριστίας Heisenberg. Κυματοσυνάρτηση σωματιδίου και εξίσωση Schrödinger. Σωματίο σε πηγάδι δυναμικού απείρου βάθους. Φαινόμενο σήραγγας. Άτομο του Υδρογόνου. Κβαντικοί αριθμοί. Απαγορευτική αρχή του Pauli και περιοδικό σύστημα στοιχείων. Μεταβάσεις και κανόνες επιλογής. Δομή του μορίου. Κβαντικοί αριθμοί και μοριακές μεταβάσεις. Η δομή του στερεού. Δημιουργία των ενεργειακών ζωνών. Αγωγοί-μονωτές-ημιαγωγοί. Ηλεκτρικοί φορείς και αγωγιμότητα.

Ατομικές μεταβάσεις. Εκπομπή φωτός και είδη φασματικής διαπλάτυνσης. Συμφωνία του φωτός. Αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή φωτός. Συντελεστές Einstein.

Αναστροφή πληθυσμών και ενισχυτής λέιζερ. Ταλαντωτής λέιζερ, κατώφλι εκπομπής και παραγωγή δέσμης Gauss. Ιδιότητες ακτινοβολίας λέιζερ. Φθορισμός και φωσφορισμός.

Εδικά θέματα: Εισαγωγή στην Ειδική θεωρία της Σχετικότητας. Στοιχεία πυρηνικής φυσικής. Δομή του πυρήνα. Ενέργεια σύνδεσης. Διάσπαση πυρήνα-ραδιενέργεια. Πυρηνικές αντιδράσεις. Αλυσιδωτή αντίδραση και πυρηνική έκρηξη. Ηλεκτροπαραγωγή σε αντιδραστήρες σχάσης και σύντηξης. Επιταχυντές. Στοιχειώδη σωμάτια.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική III, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I

#### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ IV ΦΥΣΙΚΗΣ***

Πηγές φωτός - Μέλαν σώμα και ατομική εκπομπή.  
Ακτινοβολία λέιζερ-Νόμοι ανάκλασης και διάθλασης.  
Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.  
Οπτική συμβολή και περίθλαση.  
Περίθλαση ηλεκτρονίων.  
Σκέδαση και φθορισμός υλικών.  
Ημιαγωγικές διατάξεις.  
Πυρηνική ακτινοβολία.

#### ***ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ***

Απλός αρμονικός ταλαντωτής. Ταλαντωτής με απόσβεση και με περιοδική δύναμη. Αρμονικός ταλαντωτής στις δύο διαστάσεις. Γενική κίνηση σε μία διάσταση. Σημεία ισορροπίας, μικρές ταλαντώσεις. Συζευγμένες ταλαντώσεις. Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης. Μοριακές ταλαντώσεις. Εξισώσεις κίνησης Lagrange και Hamilton. Σύστημα δύο σωμάτων, κίνηση σε κεντρικό δυναμικό. Βασικά στοιχεία θεωρίας τανυστών. Τανυστής αδράνειας. Ελαστικές ιδιότητες υλικών και ελαστικές σταθερές. Διάνυσμα τάσης. Τανυστής τάσης. Τανυστής παραμόρφωσης. Θεωρία γραμμικής ελαστικότητας. Γενικευμένος νόμος Hooke. Τανυστής ελαστικότητας. Προβλήματα δοκών. Δοκός υπό την επίδραση μονοαξονικής τάσης. Κάμψη δοκών. Μη-Γραμμική Ελαστική Συμπεριφορά.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική II, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III

## ΕΞΑΜΗΝΟ V

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ IV: Εισαγωγή στα Βιοϋλικά***

Εισαγωγή. Ιστορική αναδρομή. Βιολογικά υλικά. Κολλαγόνο. Κλινικές εφαρμογές των βιοϋλικών. Οδοντιατρικά βιοϋλικά. Δόντια: Δομή, Σύσταση, Ιδιότητες. Οδοντικά Εμφυτεύματα, Τιτάνιο, κατηγορίες τιτανίου και κραμάτων, επιφανειακή επεξεργασία του Τιτανίου. Οδοντιατρικά αμαλάματα. Φυράματα ενδοδοντίας. Μη μεταλλικά οδοντιατρικά βιοϋλικά, ρητίνες. Βιοϋλικά στην Ορθοπεδική. Οστά: Δομή, Ιδιότητες. Κακώσεις των οστών, κατάγματα. Αρθροπλαστική ισχίου και γόνατος. Οστικά τιμμένα PMMA. Πολυαιθυλένιο υπερηψηλής πυκνότητας. Υλικά στην αρθροπλαστική ισχίου και γόνατος. Υλικά αποκατάστασης οστικών ελλειμμάτων. Οστικά τιμμένα φωσφορικού ασβεστίου, βιοενεργά γυαλιά, κεραμικά. Εφαρμογές των βιοϋλικών στη καρδιολογία. Αγγειοπλαστική, μεταλλικοί ενδαρτηριακοί νάρθηκες (stents), Εφαρμογές των βιοϋλικών στην ουρολογία. Ουρολογικοί καθετήρες. Προβλήματα κατά τη χρήση βιοϋλικών στην ουρολογία. Συνθετικά πολυμερικά βιοϋλικά με ειδικές εφαρμογές, σιλκόνες. Εφαρμογές των βιοϋλικών στη δερματολογία. Ιστολογικά χαρακτηριστικά του δέρματος. Εγκαύματα, βιοϋλικά κάλυψης εγκαυμάτων. Διαδερμική χορήγηση φαρμάκων. Βιοδιασπώμενα πολυμερή, εφαρμογές. Υδροπηκτώματα: Δομή, Ιδιότητες, εφαρμογές. Διάβρωση μεταλλικών βιοϋλικών. Βιοϊατρική νανοτεχνολογία. Βιομημητική.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Βιολογία Κυττάρου II, Επιστήμη των Υλικών II

### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ IV ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

Μελέτη της μικροδομής οδόντων και οστών με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM)

Χαρακτηρισμός παθολογικών εναποθέσεων ουρητηρικών βιοϋλικών με φασματοσκοπικές μεθόδους ανάλυσης

Παρασκευή και χαρακτηρισμός αλάτων του φωσφορικού ασβεστίου με ενδιαφέρον στα βιοϋλικά

Παρασκευή βιοενεργών υάλων SiO<sub>2</sub>-CaO με τη μέθοδο sol-gel

Παρασκευή βιοδιασπώμενων νανοσωματιδίων πολυλακτικού οξέος

Παρασκευή και ιδιότητες υδροπηκτωμάτων

Προσρόφηση πρωτεϊνών σε επιφάνειες

## **ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ ΙΙ**

Ηλεκτροχημεία σε ισορροπία. Θερμοδυναμικές ιδιότητες ιόντων σε διαλύματα. Ιοντικές ενεργότητες. Ηλεκτροχημικά στοιχεία. Ημιαντιδράσεις και ηλεκτρόδια. Σταθερά δυναμικά οξειδωσης. Η ηλεκτροχημική σειρά. Μέτρηση του pH και του pK. Δυναμική ηλεκτροχημεία. Διαδικασίες σε ηλεκτρόδια. Ηλεκτρική διπλοστιβάδα. Ταχύτητα μεταφοράς φορτίου. Μεταφορά ηλεκτρονίου. Ηλεκτροχημικές διαδικασίες. Διεργασίες σε στερεές επιφάνειες. Ανάπτυξη και δομή των επιφανειών. Ρόφηση σε επιφάνειες. Φυσιρόφηση και χημιρόφηση. Καταλυτική δράση σε επιφάνειες. Ρόφηση και κατάλυση. Διάβρωση και υποβάθμιση των υλικών. Ηλεκτροχημεία της διάβρωσης. Ταχύτητα διάβρωσης. Μορφές διάβρωσης. Πρόληψη διάβρωσης. Μακρομόρια και μοριακά συσσωματώματα. Κolloειδή. Μέγεθος και σχήμα. Προσθετικές ιδιότητες. Διαμόρφωση και μοριακή γεωμετρία. Δομές ανώτερης τάξης.

### Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσικοχημεία I, Χημεία II

#### **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ**

Προσδιορισμός της σταθεράς σχηματισμού συμπλόκου ιόντος.

Μελέτη συμπλόκων με φασματοσκοπία UV-VIS.

Προσδιορισμός της θερμότητας αντίδρασης εξουδετέρωσης.

Προσδιορισμός του διαγράμματος φάσεων ενός συστήματος τριών συστατικών.

Προσδιορισμός του δείκτη διάθλασης υγρών.

Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

Όσμωση: Εξάρτηση όσμωσης από τη συγκέντρωση

Επιφανειακή Τάση

Θερμοχωρητικότητα Αερίου: Υπολογισμός Cp, Cv για αέριο

#### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ**

Γενικές Αρχές και Αξιώματα: Υλικά κύματα. Εξίσωση του Schrödinger. Στατιστική ερμηνεία της κυματοσυνάρτησης. Μετρήσιμα μεγέθη και τελεστές. Ιδιοσυναρτήσεις και φάσματα ιδιοτιμών. Χρονική εξέλιξη κβαντικού συστήματος. Σχέσεις αβεβαιότητας. Νόμοι διατήρησης. Συμβολισμός Dirac.

Εφαρμογές: Σωμάτιο σε κουτί μίας, δύο και τριών διαστάσεων. Σκέδαση από μονοδιάστατα δυναμικά, φαινόμενο σήραγγας. Αρμονικός ταλαντωτής. Περιστροφή σε δύο και τρεις διαστάσεις, σφαιρικές αρμονικές. Στερεός στροφέας. Κεντρικό δυναμικό σε τρεις διαστάσεις, άτομο του υδρογόνου.

Ολοκλήρωση της Βασικής Θεωρίας: Σπιν. Καταστάσεις σπιν. Μήτρες σπιν, μήτρες Pauli. Κίνηση σπιν σε μαγνητικό πεδίο. Σύνθεση στροφορμών. Ταυτόσημα σωματίδια και αρχή του Pauli.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III, Φυσική IV, Ειδικά Θέματα Μηχανικής, Θεωρία Πιθανοτήτων και Στοχαστικές Διαδικασίες

### ***ΧΗΜΕΙΑ III***

Ταξινόμηση των αναλυτικών μεθόδων, τύποι ενόργανων μεθόδων, αναλυτικά όργανα, επιλογή της αναλυτικής μεθόδου, η βαθμονόμηση στις ενόργανες μεθόδους. Σήματα και θόρυβος. Εισαγωγή στις φασματοσκοπικές τεχνικές. Ποσοτική θεώρηση των φασματοχημικών μετρήσεων. Τμήματα οργάνων. Εισαγωγή στην οπτική ατομική φασματομετρία. Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης και ατομικού φθορισμού. Φασματομετρία ατομικής εκπομπής. Ατομική φασματομετρία ακτίνων Χ. Θεμελιώδεις αρχές. Τμήματα των οργάνων. Μέθοδοι φθορισμού ακτίνων Χ. Μέθοδοι απορρόφησης ακτίνων Χ. Μέθοδοι περιθλασης ακτίνων Χ. Εισαγωγή στη φασματομετρία μοριακής απορρόφησης στο υπεριώδες /ορατό (UV/Vis). Εφαρμογές της μοριακής φασματομετρίας απορρόφησης ορατού/υπεριώδους. Φασματομετρία μοριακής φωταύγειας. Θεωρία του φθορισμού και του φωσφορισμού. Εισαγωγή στη φασματομετρία υπερύθρου. Εφαρμογές της φασματομετρίας υπερύθρου. Φασματοσκοπία Raman. Εφαρμογές της Φασματοσκοπίας Raman. Φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού. Χαρακτηρισμός επιφανειών με φασματοσκοπία και μικροσκοπία. Χρωματογραφικές μέθοδοι ανάλυσης-Υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης. Θερμικές μέθοδοι ανάλυσης.

#### *Εργαστηριακές ασκήσεις επίδειξης:*

Χαρακτηρισμός υλικών με χρήση της φασματοφωτομετρίας υπεριώδους - ορατού.

Εφαρμογές της φασματοσκοπίας υπερύθρου στο χαρακτηρισμό υλικών.

Διαχωρισμός μειγμάτων με υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC).

Φασματοσκοπία μαγνητικού πυρηνικού συντονισμού (NMR).

Μέτρηση pH, εφαρμογές- Ρυθμιστικά διαλύματα

Ποτενσιομετρικές μέθοδοι ανάλυσης

Ανάλυση υλικών με φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Χημεία II, Φυσική IV

## **ΕΞΑΜΗΝΟ VI**

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ V. Θερμικές, Ηλεκτρικές και Μαγνητικές Ιδιότητες. Ηλεκτρονικά Υλικά.***

Κρυσταλλικό Πλέγμα και Ηλεκτρονική δομή του στερεού. Ταλαντώσεις πλέγματος, Φωνόνια.

Στατιστική Fermi. Αέριο ελευθέρων ηλεκτρονίων. Επιτρεπτές ενέργειες. Ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα. Θερμοχωρητικότητα. Ειδική αντίσταση. Φαινόμενο Hall. Ενεργειακές ζώνες. Συναρτήσεις Bloch. Μοντέλο Kronig- Penney. Αγωγοί. Μονωτές. Ημιαγωγοί. Ατέλειες κρυστάλλων.

Ηλεκτρονική δομή ημιαγωγών. Ζώνες. Άμεσο και έμμεσο ενεργειακό χάσμα. Κίνηση ηλεκτρονίων και οπών. Ενεργός μάζα. Ενδογενείς ημιαγωγοί και εμπλουτισμός. Συγκέντρωση και ευκινησία φορέων. Η δράση των προσμίξεων. Φορείς πλειονότητας και μειονότητας. Επαφή p-n. Φράγμα Schottky. Αρνητική αντίσταση και φαινόμενο Gunn. Άμορφοι ημιαγωγοί. Ημιαγωγικές διατάξεις: FET τρανζίστορ, δίοδος Zener, τεχνολογία MOS, CMOS, ολοκληρωμένα κυκλώματα. Υλικά για κατασκευή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Μικροηλεκτρονική. Νανοηλεκτρονική.

Διηλεκτρικά υλικά. Πόλωση, Πολωσιμότητα. Ηλεκτρική επιδεκτικότητα, ηλεκτρική διαπερατότητα. Τοπικό πεδίο. Θεωρία Lorentz. Εξάρτηση της διαπερατότητας από τη συχνότητα. Δείκτης διάθλασης και διασπορά Διάδοση και απορρόφηση κύματος. Κρυσταλλικά πλέγματα και διηλεκτρικά υλικά. Σιδηροηλεκτρικά και παραηλεκτρικά υλικά. Πιεζοηλεκτρικό και πυροηλεκτρικό φαινόμενο. Διατάξεις ηλεκτρομαγνητικής απορρόφησης.

Μαγνητικά υλικά. Διαμαγνητισμός, Εξίσωση διαμαγνητισμού Langevin, Παραμαγνητισμός, Κβαντική θεωρία του παραμαγνητισμού, Παραμαγνητική



επιδεκτικότητα των ηλεκτρονίων αγωγιμότητας, Σιδηρομαγνητισμός, Θερμοκρασία Curie-νόμος Curie-Weiss, Εξάρτηση της μαγνήτισης κορεσμού από τη θερμοκρασία, Σιδηρομαγνητισμός, Θερμοκρασία Curie και επιδεκτικότητα σιδηρομαγνητών, Σιδηρομαγνητικές περιοχές. Λεπτά μαγνητικά υμένια. Συστήματα μαγνήτισης. Μαγνητική αποθήκευση πληροφοριών.

Υπεραγωγιμότητα. Μηδενική ειδική αντίσταση, Κρίσιμο μαγνητικό πεδίο, Φαινόμενο Meissner, Υπεραγωγοί τύπου I και II. Θερμοδυναμική υπεραγωγών, Εξίσωση London, Βασικές αρχές θεωρίας BCS, Φαινόμενο σήραγγας Josephson. Υπεραγωγοί υψηλής θερμοκρασίας. Αρχές λειτουργίας του SQUID.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Φυσική III, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική

### ***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ V ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

Υπολογισμός της δομής των ενεργειακών ζωνών σύμφωνα με το μονοδιάστατο πρότυπο των Kronig-Penney.

Το Φαινόμενο Hall στους Ημιαγωγούς.

Μέτρηση της ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας γερμανίου σαν συνάρτηση της θερμοκρασίας και προσδιορισμός του ενεργειακού χάσματος.

Εφαρμογές των ημιαγωγών.

Μελέτη της διηλεκτρικής συμπεριφοράς των υλικών υπό την επίδραση ac πεδίου, συναρτήσει της θερμοκρασίας.

Μαγνητικές μετρήσεις υστέρησης σε σιδηρομαγνητικά υλικά.

Μελέτη της υπεραγώγιμης συμπεριφοράς κεραμικού υπεραγωγού υψηλής θερμοκρασίας μετάβασης.

### ***ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ***

Προσεγγιστικές Μέθοδοι: Χρονικά ανεξάρτητη θεωρία διαταραχών μη εκφυλισμένης στάθμης (1<sup>ης</sup> τάξης). Θεωρία μεταβολών. Χρονικά εξαρτημένη θεωρία διαταραχών. Κανόνας του Fermi.

Ατομική Δομή: Άτομο του ηλίου. Πολυηλεκτρονικά άτομα. Αρχή ερμηνείας.

Μοριακή Δομή: Προσέγγιση Born-Oppenheimer. Θεωρία μοριακών τροχιακών. Ιόν του μοριακού υδρογόνου. Διατομικά και πολυατομικά μόρια. Προσέγγιση Hückel. Θεωρία ενεργειακών ζωνών σε στερεά.

Συμμετρία: Δράσεις και στοιχεία συμμετρίας. Ταξινόμηση μορίων. Άμεσες συνέπειες συμμετρίας. Ομάδες, αναπαραστάσεις και χαρακτήρες. Πίνακες χαρακτήρων και χρήση τους.

Μοριακή Φασματοσκοπία: Περιστροφικό φάσμα. Φαινόμενο Raman. Δονητικό φάσμα. Δονητικό-περιστροφικό φάσμα. Ηλεκτρονική φασματοσκοπία. Αρχή Frank-Condon.

Ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες μορίων: Ηλεκτρικές ιδιότητες. Μόνιμα και επαγόμενα ηλεκτρικά δίπολα. Πολωσιμότητα. Διαμοριακές δυνάμεις, αλληλεπιδράσεις μεταξύ δίπολων, απωστικές και ολικές αλληλεπιδράσεις, Μαγνητικές ιδιότητες. Μαγνητική επιδεκτικότητα. Μόνιμα και επαγόμενα μαγνητικά δίπολα.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική

### **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ**

Μικροσκοπική και μακροσκοπική κατάσταση θερμοδυναμικού συστήματος. Θερμοδυναμική ισορροπία. Φασικός χώρος. Συνάρτηση διαμερισμού. Σύνδεση στατιστικής-θερμοδυναμικής. Στατιστικές ολότητες: Μικροκανονική, κανονική και μεγαλοκανονική. Υπολογισμός μεταφορικής, περιστροφικής και δονητικής συνεισφοράς στην εσωτερική ενέργεια, εντροπία και θερμοχωρητικότητα ιδανικών αερίων.

Κατανομές Boltzmann, Fermi-Dirac, Bose-Einstein. Κβαντικά αέρια. Ειδική θερμότητα τέλειου κρυστάλλου. Αγωγή, μονωτικά στερεά.

Μετατροπές φάσης. Συνύπαρξη φάσεων. Παράμετροι τάξης. Φαινομενολογική θεωρία Landau για μετατροπές φάσεων δευτέρου είδους.

Αλληλεπιδρόντα συστήματα: Μονοδιάστατο αέριο σκληρών σφαιρών. Μοντέλο Ising και ισομορφίες με άλλα συστήματα. Σιδηρομαγνητική μετάβαση. Υπεραγωγιμότητα. Μέθοδος μέσου πεδίου. Συστήματα εκτός ισορροπίας και δυναμική απόκριση στη γραμμική προσέγγιση. Μοριακές προσομοιώσεις με υπολογιστή.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Θεωρία Πιθανοτήτων και Στοχαστικές Διαδικασίες, Φυσικοχημεία I, Φυσική IV.

## ΕΞΑΜΗΝΟ VII

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ VI. Οπτικές Ιδιότητες. Τεχνολογία Προηγμένων Υλικών. Νανοτεχνολογία***

Οπτικές ιδιότητες μετάλλων και μονωτών. Μιγαδικός δείκτης διάθλασης. Γραμμικές οπτικές ιδιότητες. Ανάκλαση και απορρόφηση. Εξισώσεις Fresnel. Χαρακτηριστικές γωνίες. Συντονιστικές διαδικασίες και μοντέλα Drude και Lorentz. Διαδικασίες εφψυχασμού και οπτική απόκριση. Οπτικές ιδιότητες ημιαγωγών. Συντονισμός πλασμονίου. Περιοχές και διαδικασίες απορρόφησης στο υπεριώδες, ορατό και υπέρυθρο. Εκπομπή φωτός σε στερεά. Φθορισμός, φωσφορισμός, φωτοφωταύγεια, ηλεκτρο-φωταύγεια, ηλεκτρική και οπτική άντληση.

Οπτική κρυστάλλων. Εξισώσεις διασποράς δείκτη διάθλασης. Διηλεκτρικός τανυστής. Μονοαξονικοί και διαξονικοί κρύσταλλοι. Θερμο-οπτικό και φωτο-ελαστικό φαινόμενο. Μη-γραμμική επιδεκτικότητα και διαδικασίες ανώτερης τάξης. Ηλεκτρο-οπτικό φαινόμενο. Ακουστο-οπτικό και μαγνητο-οπτικό φαινόμενο. Φωτοχρωμισμός. Φωτοδιαθλαστικότητα.

Διηλεκτρικά οπτικά υλικά. Πηγές φωτός και Τεχνολογία Laser. LED και Laser ημιαγωγών. Θερμικοί ανιχνευτές φωτός. Συστήματα περιθλάσης και κυματοδήγησης φωτός.

Συμβολομετρικά και Περιθλαστικά οπτικά συστήματα. Υλικά με περιοδική διηλεκτρική συνάρτηση. Φωτονικά χάσματα μίας διάστασης-υπολογισμός της σχέσης διασποράς.

Ηλεκτρονικές ιδιότητες πολυμερικών υλικών. Αγωγιμότητα, φωτοαγωγιμότητα. Σιδηροηλεκτρικά πολυμερή. Οπτικές ιδιότητες των πολυμερών. Υγροκρυσταλλικά υλικά. Εφαρμογές.

Σχηματισμός κρυστάλλων. Τεχνικές ανάπτυξης και επεξεργασίας κρυστάλλων όγκου και λεπτών υμενίων. Επιταξιακές μέθοδοι. Czochralski, επιταξια υγρής φάσης (LPE), χημική εναπόθεση ατμών (CVD, MOCVD), φυσική εναπόθεση ατμών (PVD), επιταξια μοριακής δέσμης (MBE), τεχνικές ιοντοβολής και λέιζερ. Λιθογραφία και μικρολιθογραφία.

Νανοφασικά υλικά. Ημιαγώγιμα νανοφασικά υλικά, λεπτά υμένια, κβαντικά πηγάδια, κβαντικά νήματα και κβαντικές τελείες. Μεταλλικά άμορφα και νανοφασικά υλικά, δομή και ιδιότητες. Φουλερένια, δομή και ιδιότητες. Νανοτεχνολογία και εφαρμογές.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Επιστήμη των Υλικών V, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική, Στοιχεία Μοριακής Φυσικής και Κβαντικής Χημείας, Στατιστική Μηχανική

***ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ VI ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ***

Οπτικές ιδιότητες υλικών: εφαρμογή σε υάλους και λεπτά υμένα ημιαγωγών.

Φωτοβολταικά στοιχεία.

Δίοδος φωτοεκπομπής (LED) και διοδικό λέιζερ.

Φωτοελαστικό φαινόμενο και ελλειψομετρία.

Ηλεκτροοπτική διαμόρφωση και οπτικές ίνες.

Συμβολόμετρο Fabry-Perot ως αισθητήρας.

Βαλβίδα υγρών κρυστάλλων.

Σχεδίαση οπτικού φράγματος και προσομοιώσεις.

## 4.3 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

### ΕΞΑΜΗΝΟ V

#### **ΓΕΩΛΟΓΙΑ**

Πλανήτης Γη – Δομή και σύσταση της Γης

Θεωρία λιθοσφαιρικών πλακών.

Ο κύκλος των πετρωμάτων.

Μαγματισμός-Πυριγενή πετρώματα (γένεση του μάγματος, κρυστάλλωση του μάγματος και υφή των πετρωμάτων, κρυστάλλωση του μάγματος και ορυκτογένεση, ηφαιστειότητα-ονοματολογία και περιγραφή πυριγενών πετρωμάτων, κοιτάσματα που συνδέονται με μαγματικές διεργασίες).

Ιζηματογενή πετρώματα (ιστός, δομές, ταξινόμηση, ονοματολογία και περιγραφή).

Μεταμόρφωση-Μεταμορφωμένα πετρώματα (γένεση μεταμορφωμένων πετρωμάτων, παράγοντες μεταμορφώσεως, δομή και υφή μεταμορφωμένων πετρωμάτων, μεταμορφικές φάσεις, ονοματολογία και περιγραφή μεταμορφωμένων πετρωμάτων, κοιτάσματα που συνδέονται με τη μεταμόρφωση).

Αποσάθρωση (μηχανική αποσάθρωση, χημική αποσάθρωση, βιολογική αποσάθρωση, Ρυθμός αποσάθρωσης).

Εδάφη (παράγοντες σχηματισμού εδαφών, εδαφικό προφίλ, εδαφικοί ιστοί και δομές-ρυθμός σχηματισμού εδαφών, ταξινόμηση των εδαφών, βωξίτες, λατερίτες).

Διάβρωση, μεταφορά και απόθεση με επιφανειακά τρεχούμενα νερά, άνεμο, παγετώνες. Προσχωματικά κοιτάσματα.

Υπόγειο νερό (κατανομή υπόγειου νερού, κίνηση του υπόγειου νερού, το γεωλογικό έργο των υπόγειων νερών, ρύπανση των υδροφόρων).

Γεωλογικός χρόνος (σχετική χρονολόγηση, απολιθώματα και στρωματογραφικοί συσχετισμοί, απόλυτη χρονολόγηση, μέθοδοι απόλυτης χρονολόγησης).

Τεκτονική (κινήσεις του φλοιού της γης, τάση-παραμόρφωση-αποτελέσματα, διακλάσεις, ρήγματα (γενικά χαρακτηριστικά, τύποι ρηγμάτων) πτυχές (γενικά χαρακτηριστικά, τύποι πτυχών), σεισμοί (γενικά χαρακτηριστικά, μετρήσεις σεισμών, καταστροφές και ένταση σεισμού-πρόγνωση σεισμών).

### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Το ηλιακό σύστημα: (Ενέργεια Ηλίου, πλανήτες και δορυφόροι, προέλευση του ηλιακού συστήματος).

Κύρια χαρακτηριστικά της επιφάνειας της γης.

Σεισμοί και το εσωτερικό της γης.

Πυκνότητα, πίεση και θερμοκρασία στο εσωτερικό της γης.

Ορυκτά που σχηματίζονται κατά την ψύξη του μάγματος. Σπουδαιότερα πετρογενετικά ορυκτά ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Φυσικές ιδιότητες και αναγνώριση ορυκτών.

Αναγνώριση και ταξινόμηση μαγματικών, ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Αναγνώριση τοπογραφικού χάρτη και τοπογραφικές τομές.

Γεωλογικοί χάρτες: Παράσταση οριζοντίων και κεκλιμένων στρωμάτων. Παράσταση ρηγμάτων και πτυχών. Παράσταση μαγματικών διεισδύσεων και εκχύσεων.

### **ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ**

Η μάθηση και η γνώση. -Προϋποθέσεις της μάθησης και είδη γνώσεων. Η γνωστική ψυχολογία σε σύγκριση με τη Συμπεριφοριστική Ψυχολογία. Η θεώρηση της μάθησης και απόκτησης γνώσεων από τη σκοπιά της Γνωστικής Ψυχολογίας. Η μάθηση ως επεξεργασία πληροφοριών. Γνωστικοί μηχανισμοί της μάθησης και απόκτησης γνώσεων - Γνωστική εγρήγορση και ετοιμότητα. Η γνωστική λειτουργία της πρόσληψης και αναγνώρισης (αντίληψης) των πληροφοριών. Η μνημονική συγκράτηση των πληροφοριών (δομή, οργάνωση και λειτουργία της μνήμης). Εργαζόμενη μνήμη, βραχύχρονη μνήμη και μακρόχρονη μνήμη. Κατανόηση και μνήμη - Αναπαράσταση πληροφοριών στη μνήμη. Η γλώσσα ως γνωστική λειτουργία και μέσο επικοινωνίας και μάθησης- Η μάθηση της γλώσσας. Η γνωστική λειτουργία της σκέψης- Σχέση μεταξύ γλώσσας και σκέψης. Η γνωστική λειτουργία της λύσης προβλημάτων. Η γνωστική λειτουργία της ανάγνωσης του γραπτού λόγου (προσδιορισμός και ανάλυση παραγόντων και προϋποθέσεων). Η γνωστική επεξεργασία των πληροφοριών κατά την ανάγνωση σε σχέση με το σύστημα γραφής.

Γνωστικο-γλωσσικές λειτουργίες που συνδέονται και επηρεάζουν την ανάγνωση του γραπτού λόγου. Το φαινόμενο των «γρήγορων αναγνωστών». Η διεκπεραίωση της γνωστικής λειτουργίας της ανάγνωσης και της ανάγνωσης κειμένων. Η γνωστική λειτουργία της κατανόησης των πληροφοριών κατά την ανάγνωση (δηλ. πως και τι κατανοούμε) και η συγκράτηση τους στη μνήμη. Γνωστική ανάλυση του ειδικού μαθησιακού προβλήματος της Δυσλεξίας.

### ***ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΓΙΑ ΜΗ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥΣ***

Στόχος του μαθήματος είναι η γνωριμία των μη-οικονομολόγων φοιτητών με εργαλεία και έννοιες που είναι απαραίτητα για την κατανόηση προβλημάτων διαχείρισης φυσικών πόρων, του περιβάλλοντος και της ενέργειας. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στα οικονομικά εργαλεία αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προβλημάτων (ρύπανση, μόλυνση, μείωση βιοποικιλότητας και τοπίου, διαχείριση φυσικών πόρων κοινής ιδιοκτησίας, ανακύκλωση, εξαγωγή φυσικών πόρων) και εργαλείων ανάλυσης και διαχείρισης ενεργειακών φυσικών πόρων και ενέργειας.

### ***ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΙΙΙ. Συμβολικός Προγραμματισμός και Εφαρμογές στις Φυσικές Επιστήμες και στην Τεχνολογία***

Βασικές εντολές της Mathematica. Ορισμός σταθερών και πινάκων. Ορισμός συναρτήσεων πολλαπλών μεταβλητών. Σχεδιασμός διαγραμμάτων δύο και τριών διαστάσεων και contour plots. Αναλυτικός και αριθμητικός υπολογισμός ολοκληρωμάτων. Αναλυτική και αριθμητική επίλυση μη-γραμμικών εξισώσεων, γραμμικών συστημάτων εξισώσεων, συνήθων διαφορικών εξισώσεων και μερικών διαφορικών εξισώσεων. Εφαρμογές των παραπάνω σε θέματα Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Επιστήμης των Υλικών και σε τεχνολογικά προβλήματα.

Προαπαιτούμενα: Πληροφορική I, II

### ***ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ***

Αγωγοί-Ημιαγωγοί. Αγωγή στους ημιαγωγούς. Επαφή pn. Ημιαγωγός δίοδος-Modeling και απλές εφαρμογές. Διπολικό τρανζίστορ: Λειτουργία, Modeling, Απλός

ενισχυτής-απλές ψηφιακές πύλες. Λογισμικό για τη μελέτη βαθμίδων και κυκλωμάτων.

Ετεροεπαφές: Επαφή ημιαγωγού-μετάλλου, τεχνολογία CMOS, MOS τρανζιστορ-Modeling-εφαρμογές.

Τεχνολογία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Διεργασίες ολοκλήρωσης.

Προαπαιτούμενα: Φυσική III, Εργαστήριο III Φυσικής

### ***ΒΙΟΗΘΙΚΗ ΚΑΙ ΗΘΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ***

Ένα σύντομο ιστορικό οδοιπορικό των επιστημών και της τεχνολογίας. Η ηθική των γενετικών και τεχνολογικών νεωτερισμών. Βιοηθική και Βιοηθικοί προβληματισμοί στη Βιοτεχνολογία και τη Βιοιατρική σχετικά με την κλωνοποίηση, τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τα μεταλλαγμένα (νεοφανή) τρόφιμα, τη χρήση της χαρτογράφησης του γονιδιώματος του ανθρώπου, της υποβοηθούμενης αναπαραγωγής, της γονιδιακής θεραπείας, του γενετικού ντόπιγκ και της ενισχυτικής ιατρικής· επιπτώσεις του επανασχεδιασμού της ζωής, της δημιουργίας παιδιών κατά παραγγελία, της υπερβολικής παράτασης του ορίου ζωής, του ελέγχου του φύλου, της ευθανασίας· προοπτικές της υπερνοημοσύνης, της νανοτεχνολογίας και της νανοιατρικής, της κακοποίησης του περιβάλλοντος και της σχέσης γενικότερα τεχνολογίας και πολιτισμού. Βιοηθική και παιδεία, διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, βιοηθική ενεργοποίηση και παιδαγωγική ευαισθητοποίηση, βιοηθική συμπεριφορά και εθελοντική προσφορά.

### ***ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ I***

Η σπουδαιότητα της Τεχνολογικής Προόδου.

Ιστοριογραφία.

Η τεχνολογική αλλαγή διαχρονικά.

Η φύση της καινοτομίας, η προέλευση και η διάχυσή της, οι επεξηγηματικοί συντελεστές της.

Η διάχυση της καινοτομίας. Ενδοκλαδική, διακλαδική μεταφορά. Μεταφορά Τεχνολογίας. Οι Επιπτώσεις της Τεχνολογικής Αλλαγής στο Οικονομικό Σύστημα.

Τεχνολογική αλλαγή και οι μεγάλοι επιχειρηματικοί κύκλοι.

Τεχνολογική αλλαγή και κλάδοι: η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής σε



επίπεδο κλάδων.

Τεχνολογική αλλαγή και οικονομική θεωρία.

### ***ΥΛΙΚΑ ΤΗΣ ΓΗΣ***

Υλικά της Γης και η σημασία τους. Κρυσταλλική δομή και χημική σύσταση των ορυκτών. Κύριες ομάδες ορυκτών.

Οικονομικά μεταλλικά ορυκτά, οικονομικές συγκεντρώσεις μεταλλικών ορυκτών:

Πώς και πού σχηματίζονται.

Σημαντικά μεταλλικά ορυκτά και χρήσεις τους.

Σημαντικά βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα.

Φυσικοί δομικοί λίθοι και αδρανή υλικά.

Βιομηχανικές άργιλοι.

Ορυκτά για τη γεωργία και τη χημική βιομηχανία.

Ορυκτά για τη βιομηχανία γυαλιού.

Ορυκτά για κεραμικά και πυρίμαχα υλικά.

Πολύτιμοι και ημιπολύτιμοι λίθοι.

Παγκόσμιες ανάγκες για υλικά της γης. Στρατηγικά ορυκτά, αποθέματα, πολιτικές.

Ορυκτά και περιβάλλον.

### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Κρυσταλλική δομή των μη πυριτικών ορυκτών.

Κρυσταλλική δομή των πυριτικών ορυκτών.

Στοιχεία οπτικών ιδιοτήτων των ορυκτών.

Περιθλαση ακτίνων X και αναγνώριση ορυκτών.

Προσδιορισμός της χημικής σύστασης των ορυκτών.

Σημαντικά ορυκτά μαγματικών κοιτασμάτων και χρήσεις τους.

Σημαντικά ορυκτά ιζηματογενών κοιτασμάτων και χρήσεις τους.

Σημαντικά ορυκτά μεταμορφωμένων κοιτασμάτων και χρήσεις τους.

Σημαντικά ορυκτά για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων.

### Προαπαιτούμενα: Γεωλογία

## **ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

Στο μάθημα αυτό, που στόχο του έχει την εξοικείωση με τους κυριότερους όρους και τις βασικές προβληματικές που έχουν απασχολήσει στο παρελθόν και που απασχολούν ακόμη τη φιλοσοφία της επιστήμης, αντικείμενο μελέτης θα αποτελέσουν τα εξής ζητήματα: Ποια είναι η φύση και ποιες οι δυνατότητες της επιστημονικής γνώσης. Τι συνιστά επιστημονική εξήγηση. Ο εμπειρισμός του Hume και το πρόβλημα της επαγωγής. Ποια είναι η δομή των επιστημονικών θεωριών. Το πρόβλημα της επικύρωσης των επιστημονικών θεωριών και το πρόβλημα των θεωρητικών όρων. Το ζήτημα της σχέσης πλαισίου ανακάλυψης και πλαισίου δικαιολόγησης στη νεότερη φιλοσοφία της επιστήμης. Ο κύκλος της Βιέννης, ο λογικός θετικισμός και τα νεότερα ρεύματα στη φιλοσοφία της επιστήμης: η διαψευσιοκρατία του Popper, τα επιστημονικά προγράμματα σύμφωνα με τον Lakatos, η ανάλυση των επιστημονικών επαναστάσεων από τον Kuhn. Κοινωνιολογικού τύπου προσεγγίσεις των επιστημονικών θεωριών: η σχολή του Εδιμβούργου.

## **ΕΞΑΜΗΝΟ VI**

### **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΓΙΑ ΜΗ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥΣ**

Στόχος του μαθήματος είναι (α) η γνωριμία των μη-οικονομολόγων φοιτητών με εργαλεία και έννοιες που είναι απαραίτητα για την κατανόηση του οικονομικού περιβάλλοντος και την λειτουργία των σύγχρονων επιχειρήσεων και (β) η δημιουργία εναυσμάτων για την περαιτέρω μελέτη των υπο εξέταση θεμάτων. Η δομή του μαθήματος είναι η εξής: Στοιχεία μακροοικονομικής θεωρίας. Στοιχεία μικροοικονομικής θεωρίας. Στοιχεία δημόσιας οικονομικής. Εισαγωγή στην οικονομική των επιχειρήσεων. Στοιχεία οργάνωσης και διοίκησης επιχειρήσεων (διαχείριση ανθρώπινων πόρων, ἡ οράνωση που μαθαίνει, εταιρική κουλτούρα, επιχειρησιακή στρατηγική κ.ά. Στοιχεία marketing και επικοινωνίας.

## **ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΓΡΟΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Οι διάφορες υγροκρυσταλλικές φάσεις και η μοριακή τους οργάνωση. Παράμετροι τάξης και μετατροπές φάσεων. Ηλεκτρικές, οπτικές και μηχανικές ιδιότητες των κοινών υγρών κρυστάλλων. Δομικές ατέλειες. Τεχνικές χαρακτηρισμού των υγρών κρυστάλλων. Υγροκρυσταλλικός σιδηροηλεκτρισμός, πυροηλεκτρισμός και πιεζοηλεκτρισμός. Φαινόμενα υστέρησης και μνήμης. Συστήματα αποθήκευσης πληροφορίας. Οπτο-ηλεκτρικές, οπτο-ηλεκτρονικές, οπτο-μηχανικές, θερμο-οπτικές και ηλεκτρο-μηχανικές εφαρμογές. Οι υγροί κρύσταλλοι στη τεχνολογία της πληροφορικής. Αυτό-δόμηση και λυοτροπικές φάσεις. Μακρομοριακοί και υπερμοριακοί υγροί κρύσταλλοι. Νανοσύνθετα «μαλακά» υλικά. Η υγροκρυσταλλική μοριακή οργάνωση στη Βιολογία.

### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Παρατήρηση υγροκρυσταλλικών φάσεων και εύρεση θερμοκρασιών μετατροπής με τη μέθοδο της πολωτικής μικροσκοπίας. Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης- εύρεση θερμοκρασιών και ενθαλπίας μετατροπής. Παρατήρηση συνύπαρξης υγροκρυσταλλικών φάσεων με τη μέθοδο της επαφής δειγμάτων κάτω από πολωτικό μικροσκόπιο. Καθορισμός της διηλεκτρική ανισοτροπίας νηματικού υγρού κρυστάλλου με τη μέθοδο της διηλεκτρικής φασματοσκοπίας. Διηλεκτρική απόκριση νηματικού υγρού κρυστάλλου για συχνότητες 0.1 Hz- 1 MHz. Φαινόμενο switching σε σιδηροηλεκτρικούς υγρούς κρυστάλλους.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών Ι, Εργαστήριο Ι Επιστήμης των Υλικών, Φυσική ΙΙΙ, Εργ. ΙΙ Φυσικής, Εργ. ΙΙΙ Φυσικής

## **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΚΕΔΑΣΗΣ**

Γεωμετρική θεωρία κρυσταλλικού πλέγματος. Διεργασίες συμμετρίας. Ομάδες συμμετρίας σημείου και συμβολισμός τους κατά Herman-Mauguin και Schoenflies. Πλέγματα Bravais. Ομάδες συμμετρίας χώρου. Διεθνείς Κρυσταλλογραφικοί Πίνακες

(*International Tables for X-ray Crystallography*). Αντίστροφο πλέγμα. Περιθλαση ακτίνων-Χ με τη χρήση περιθλασίμετρου και ακτινοβολίας συγχρότρου (*synchrotron*). Νόμος του Bragg. Γεωμετρική θεωρία περιθλασης κατά Laue. Περιγραφή της περιθλασης με το αντίστροφο πλέγμα. Ζώνες Brillouin. Σκέδαση ακτίνων-Χ από ελεύθερο ηλεκτρόνιο, άτομο, κυψελίδα. Παράγοντας ατομικής μορφής (*Form factor*) και δομής (*Structure factor*). Περιθλαση ακτίνων-Χ από πολυκρυσταλλικά υλικά (παράγοντας Lorentz, απορρόφησης και θερμοκρασίας). Επίδραση εσωτερικών τάσεων και μεγέθους κρυσταλλιτών (τύπος του Scherrer) στα χαρακτηριστικά περιθλασης. Δεικτειοδότηση ανακλάσεων. Προσδιορισμός κρυσταλλικής δομής. Βασικές αρχές περιθλασης με δέσμες νετρονίων και ηλεκτρονίων.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών Ι, Φυσική ΙV

## **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΙΙ**

Γιατί υπάρχουν διαφορές Μεταξύ Χωρών;

Τεχνολογική Αλλαγή και Απασχόληση.

Επιχείρηση και Τεχνολογική Αλλαγή.

Κράτος και Τεχνολογική Αλλαγή.

Κοινωνική διαμόρφωση της τεχνολογίας.

Προαπαιτούμενα: Επιλογή του μαθήματος Οικονομική της Τεχνολογίας Ι

## **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΙV. Εισαγωγή στην Υπολογιστική Επιστήμη των Υλικών**

Τυχαίοι αριθμοί και η μέθοδος Monte Carlo. Εφαρμογές της μεθόδου Monte Carlo στον υπολογισμό πολυδιάστατων ολοκληρωμάτων και της ελαχιστοποίησης συναρτήσεων. Προσομοίωση στατιστικών κατανομών. Στοχαστικές διαδικασίες με εφαρμογές σε προβλήματα τυχαίου περιπάτου και προβλήματα αποδιέγερσης μορίων. Πλεγματικά μοντέλα και περιοδικές συνθήκες. Θεωρία percolation: Αλληλεπιδράσεις πολλών σωματιδίων. Εφαρμογές στη διάδοση ασθενειών – επιδημιών. Εφαρμογές στο μαγνητισμό. Εισαγωγή στη μέθοδο της μοριακής δυναμικής. Μοριακή δυναμική απλών συστημάτων. Επεξεργασία αποτελεσμάτων προσομοιώσεων μοριακής δυναμικής.

Προαπαιτούμενα: Πληροφορική Ι, ΙΙ

## **ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Σημασία της κατανόησης των Φυσικών Επιστημών για τον καθένα πολίτη – Επιστημονικός Γραμματισμός.

Σκοποί και στόχοι της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Θεωρίες μάθησης.

Μοντέλα διδασκαλίας (σύγχρονες τάσεις). Διδακτικά εργαλεία, βοηθήματα. Σχεδιασμός μαθήματος.

Εργαστηριακή διδασκαλία. Εξοπλισμός. Εκπαίδευση ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών.

Συγγενείς δραστηριότητες ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών.

Συσχέτιση των Φυσικών Επιστημών με τις άλλες επιστήμες(διεπιστημονικότητα).

Αξιολόγηση.

Δια βίου μάθηση και Εκπαίδευση των «Δασκάλων Φυσικής».

Προαπαιτούμενα: Τρία από τα παρακάτω: Χημεία I, II, Φυσική I, II

## **ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Τα υλικά στον σύγχρονο κόσμο. Διαχείριση των υλικών. Προσδιορισμός του κύκλου ζωής των υλικών. Η οικονομική θεώρηση των Υλικών. Ενεργειακή θεώρηση των Υλικών και ενεργειακό κόστος. Κόστος πρώτων υλών και τεχνικών κατασκευής και επεξεργασίας. Κοστολόγηση τελικού προϊόντος.

Αλληλεπίδραση των Υλικών με το περιβάλλον. Αέριες εκπομπές. Προσδιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη διαδικασία παραγωγής και επεξεργασίας των υλικών. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την απόρριψη των υλικών. Το ζήτημα της ανακύκλωσης. Βιοαποικοδομήσιμα υλικά. Επιβλαβή για την υγεία υλικά και χημική έκθεση σε αυτά. Materials safety data sheets (MSDS).

Περιβαλλοντική νομοθεσία. Νομοθεσίες για την πώληση, μεταφορά, χρήση, διαχείριση και αποθήκευση των επικίνδυνων και επιβλαβών υλικών. Ενέργεια και υλικά στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III

### **ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

Δομή των υλικών. Φυσικές, θερμικές, μηχανικές και άλλες ιδιότητες. Φυσικοί λίθοι και προϊόντα τους. Κονίες (υδραυλικές, αερικές) και κονιάματα. Σκυρόδεμα: συστατικά, δομή, αντοχή, παραμορφώσεις, ανθεκτικότητα, μελέτη σύνθεσης, συμπεριφορά νωπού σκυροδέματος. Χάλυβας και άλλα μέταλλα: μορφολογικά, τεχνολογικά και μηχανικά χαρακτηριστικά, διάβρωση. Ξύλο: τεχνολογία, δομή, βασικές ιδιότητες, ανθεκτικότητα. Κεραμικά: γεωμετρικά, φυσικά, μηχανικά και άλλα χαρακτηριστικά λιθοσωμάτων. Τοιχοποιία: μηχανική συμπεριφορά, περιβαλλοντικές επιδράσεις. Πολυμερή: βασικές ιδιότητες, περιβαλλοντικές επιδράσεις, άοπλα και ινοπλισμένα πολυμερή, κυψελωτά πολυμερή.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

(α) Νωπό σκυρόδεμα: μελέτη σύνθεσης, εργασιμότητα.

(β) Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών.

(γ) Μη καταστροφικές δοκιμές: κρουσίμετρο, ταχύτητα υπερήχων, βάθος ενανθράκωσης, διαπερατότητα.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III, Ειδικά Θέματα Μηχανικής, Εφ. Μαθηματικά IV

### **ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ**

Κατάλογος διαδικασιών/ μεθόδων παραγωγής και η επίδραση τους στο σχεδιασμό υλικών.

Συστατικά των πλαστικών. Χαρακτηρισμός και επιλογή εμπορικών πλαστικών. Μηχανικές κατεργασίες. Μέθοδοι διαμόρφωσης, εξώθησης και υλικά επιστρώσεων, ενίσχυσης και χύτευσης. Θερμοδιαμόρφωση-Διόγκωση-Επικάλυψη. Μέθοδοι και υλικά κατεργασίας και διακόσμησης. Επεξεργασία με ακτινοβολία. Μορφή και σχεδιασμός προϊόντων. Κατασκευή εργαλείων και καλουπιών. Ειδικά θέματα θερμοπλαστικών και θερμοσκληρυνόμενων πλαστικών.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III

## **ΕΞΑΜΗΝΟ VII**

### ***ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Ι***

Το μάθημα περιλαμβάνει μια σειρά σεμιναρίων για τις βιομηχανικές και τεχνολογικές εφαρμογές των υλικών. Τα σεμινάρια θα δίνονται κυρίως από στελέχη υψηλής ακαδημαϊκής κατάρτισης που εργάζονται σε βιομηχανίες, οργανισμούς, εταιρείες, ερευνητικά κέντρα κλπ, και καλύπτουν ευρύ φάσμα εφαρμογών της επιστήμης των υλικών. Η επίδοση των φοιτητών αξιολογείται από την ενεργό συμμετοχή τους στην οργάνωση και διεξαγωγή των σεμιναρίων, την συνεργασία τους με τους ομιλητές, μία γραπτή εργασία (και παρουσίαση) και τελικές γραπτές εξετάσεις με θέματα που αφορούν τα σεμινάρια που έγιναν στη διάρκεια του εξαμήνου.

Προσπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III

### ***ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ***

Επισκόπηση βασικής μαγνητοστατικής θεωρίας - Μαγνητική ροπή και δίπολα - Μαγνήτιση και μαγνητικά υλικά - Βρόχοι υστέρησης - Ατομική προέλευση του μαγνητισμού και κβαντική θεωρία του σπιν - Διαμαγνητικά υλικά και χρήσεις τους - Παραμαγνητικά υλικά - Νόμος Curie-Weiss - Παραμαγνήτες τύπου Pauli - Αλληλεπιδράσεις ηλεκτρονίων στα σιδηρομαγνητικά υλικά - Θεωρία Weiss-Langevin και θεωρία απεντοπισμένων ηλεκτρονίων - Σιδηρομαγνητικές περιοχές και δυναμική τοιχωμάτων Bloch - Εμφάνιση υστέρησης σε σιδηρομαγνητικά υλικά - Μαλακοί και σκληροί μαγνήτες - Αντισιδηρομαγνητικά Υλικά - Σιδηριμαγνητικά υλικά (φερρίτες, garnets) και εφαρμογές τους - Εγγενής και επαγόμενη μαγνητική ανισοτροπία - Εφαρμογές της στα μαγνητικά μέσα αποθήκευσης και ιδιότητες μικρών μαγνητικών σωματιδίων - Γιγαντιαία μαγνητοαντίσταση και κεφαλές ανάγνωσης σκληρών δίσκων - Κολοσσιαία μαγνητοαντίσταση και προοπτικές - Θεωρία φαινομένου Kerr και μαγνητο-οπτική εγγραφή - Νανοδομημένα μαγνητικά υλικά με εφαρμογές στην μαγνητοηλεκτρονική (τρανζίστορ, μαγνητικές μνήμες τυχαίας διέλευσης, αισθητήρες) - Προοπτικές νανοδομημένων μαγνητικών υλικών (μαγνητοηλεκτρικά υλικά, multiferroics) και η σχέση τους με την τεχνολογία αιχμής.

Προσπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I, II, V

### **ΟΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

Σύνοψη οπτικών ιδιοτήτων αγωγών, μονωτών και ημιαγωγών. Οπτικές ιδιότητες μοριακών υλικών.

Μη-γραμμικά οπτικά υλικά και διαδικασίες. Μη-γραμμική οπτική επιδεκτικότητα. Το μοντέλο του αναρμονικού ταλαντωτή. Κλασικός και κβαντικός υπολογισμός της μη-γραμμικής οπτικής επιδεκτικότητας δεύτερης και τρίτης τάξης. Υλικά για μη-γραμμικές οπτικές διαδικασίες δεύτερης και τρίτης τάξης. Κυματική περιγραφή γέννησης δεύτερης αρμονικής και γέννησης άθροισης και διαφοράς συχνοτήτων. Ταίριασμα φάσης. Οπτικό φαινόμενο Kerr και φαινόμενα που εμφανίζονται σε υλικά που εμφανίζουν το οπτικό φαινόμενο Kerr.

Υλικά για οπτικούς κυματοδηγούς. Συζευγμένοι κυματοδηγοί και θεωρία συζευγμένων τρόπων διάδοσης. Περιοδικοί κυματοδηγοί - κυματοδηγοί βοηθούμενοι από το φαινόμενο Bragg. Laser κατανεμημένης ανάδρασης. Μη γραμμικοί οπτικοί συζευγμένοι κυματοδηγοί. Φωτονικά υλικά με χάσμα. Κυματοδηγοί βασισμένοι σε φωτονικούς κρυστάλλους και οπτικοί κυματοδηγοί συζευγμένων αντηχείων.

Προαπαιτούμενα: Φυσική II, III, IV, Επιστήμη των Υλικών V

### **ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Μέθοδοι επίλυσης μερικών διαφορικών εξισώσεων, προβλημάτων συνοριακών τιμών και προβλημάτων ιδιοτιμών. Εφαρμογές στην εξίσωση του Schrödinger και στις εξισώσεις διάχυσης. Λογισμός μεταβολών και συναρτησιακά. Ολοκληρωτικές εξισώσεις. Είδη ολοκληρωτικών εξισώσεων με εφαρμογές στην επιστήμη των υλικών και μέθοδοι αριθμητικής επίλυσης.

Προαπαιτούμενα: Πληροφορική I, II, IV, Εφ. Μαθηματικά IV

### **ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Εισαγωγικές έννοιες. Είδη σύνθετων υλικών. Ετερογένεια και ανισοτροπία. Μήτρα και ενισχυτικό μέσο: Υλικά χρησιμοποιούμενα ως μήτρα (πολυμερή, μέταλλα, κεραμικά). Είδη και τύποι ενισχυτικού μέσου. Νανοσύνθετα.



Μέθοδοι παρασκευής: Αυτόκλειστος φούρνος. Χύτευση με μεταφορά ρητίνης. Μορφοποίηση με περιέλιξη ινών. Μορφοποίηση με την τεχνική pultrusion. Μορφοποίηση με πλέξη ινών.

Η διεπιφάνεια στα σύνθετα υλικά: Πρόσφυση και αλληλεπιδράσεις. Μέθοδοι ελέγχου της διεπιφάνειας. Μοντέλα μεταφοράς μηχανικών τάσεων μέσω της διεπιφάνειας.

Μηχανικές ιδιότητες σύνθετων υλικών: Πυκνότητα. Μέτρο ελαστικότητας. Αντοχή. Η ανισοτροπική φύση των ινωδών σύνθετων υλικών. Δυσκαμψία UD συνθέτων στη διεύθυνση των ινών και off axis. Μηχανική συμπεριφορά πολυστρώτων (συμμετρικά, μη-συμμετρικά κλπ). Μηχανική συμπεριφορά συνθέτων με πλέξη ίνας. Μηχανισμοί αστοχίας.

Θερμική συμπεριφορά σύνθετων υλικών: Θερμοχωρητικότητα. Θερμική διαστολή. Θερμική αγωγή. Θερμικά αναπτυσσόμενες τάσεις. Υγροθερμική συμπεριφορά.

Ηλεκτρικές ιδιότητες σύνθετων υλικών: Σύνθετα υλικά ως στατιστικό μείγμα φάσεων. Διηλεκτρική συμπεριφορά. Διηλεκτρική κατάρρευση. Ελεγχόμενη αγωγιμότητα. Θεωρία βαθμιαίας διάδοσης.

Εφαρμογές: Αεροναυπηγική και αεροδιαστημική. Αυτοκινητοβιομηχανία και μεταφορές. Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές εφαρμογές. Βιομηχανία αθλητικών προϊόντων.

### *Εργαστηριακές Ασκήσεις*

Παρασκευή συνθέτων υλικών με τη μέθοδο των πολυστρώτων πλακών (άσκηση/ επίδειξη στο ΕΙΧΗΜΥΘ όπου βρίσκεται το ένα από τα 2 αυτόκλειστα που υπάρχουν στην Ελλάδα).

Μετρήσεις δυσκαμψίας και αντοχής συναρτήσει της διεύθυνσης της ίνας (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών).

Μελέτη της διηλεκτρικής συμπεριφοράς (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών).

Μελέτη της θερμομηχανικής συμπεριφοράς (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών).

### Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών III

**ΦΩΤΟΝΙΚΗ Ι**

Γεωμετρικός ορισμός της οπτικής ακτίνας. Παραξονική οπτική διάδοση. Άλγεβρα μητρών [ABCD]. Γεωμετρική οπτική απεικόνιση και το γενικευμένο οπτικό σύστημα. Κύρια και καρδινάλια σημεία. Διαφράγματα. Κύριες εκτροπές. Σύνθετα οπτικά συστήματα.

Πόλωση του φωτός. Ολική και μερική πόλωση. Γραμμική και ελλειπτική πόλωση. Διπλοθλαστικότητα. Πολωτικά στοιχεία. Άλγεβρες Jones και Muller. Ενεργά οπτικά στοιχεία Rockels και Faraday. Φωτοελαστικότητα. Οπτική διαμόρφωση.

Κυματική διάδοση. Διηλεκτρικές οπτικές διεπιφάνειες και Εξισώσεις Fresnel. Χαρακτηριστικές γωνίες. Συντελεστές ανάκλασης και διάδοσης. Διασπορά.

Συμβολή του φωτός. Οπτική συμφωνία και βαθμός συμφωνίας. Φάσμα. Συμβολόμετρα Michelson, Mach-Zehnder, Sagnac. Συμβολομετρία πολλαπλής δέσμης- Συμβολόμετρο Fabry-Perot. Λεπτά υμένα και συστήματα πολλαπλών επιστρώσεων. Σχεδίαση πολυστρωματικών συμβολομετρικών συστημάτων HLH. Αντιανακλαστικά, ανακλαστικά, διαζωνιακά, πολωτικά και φασικά στοιχεία. Υλικά, τεχνολογία και εφαρμογές.

Διάδοση και περίθλαση του φωτός. Αρχή του Huygens και φορμαλισμός Fresnel-Kirchoff. Οπτική Fourier. Δημιουργία εικόνας και θεωρία Abbe. Ευκρίνεια απεικόνισης. Οπτικές συναρτήσεις μεταφοράς (OTF και MTF). Φράγματα περίθλασης. Ολογραφία. Ολογραφική απεικόνιση και προβολή. Μετρολογικές εφαρμογές. Δυναμικά συστήματα. Ακουστοοπτική εκτροπή και διαμορφωση.

Συστήματα οπτικής ανάδρασης. Κοιλότητες συντονισμού λέιζερ. Γεωμετρική οπτική ανάλυση και μιγαδική καμπυλότητα. Αυτοσυνέπεια. Δέσμες Gauss. Τρόποι ταλάντωσης. Διάδοση με οριακές συνθήκες. Επίπεδος οπτικός κυματοδηγός και η οπτική ίνα. Συνθήκες κυματοδηγησης και τρόποι διάδοσης. Απώλειες. Ολοκληρωμένα οπτικά κυκλώματα. Υλικά και τεχνολογία κατασκευής κυματοδηγών και οπτικών ινών. Εφαρμογές συστημάτων στην τεχνολογία λέιζερ, στις τηλεπικοινωνίες και στους αισθητήρες.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I,II, Φυσική IV

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑΤΑ**

Φιλοσοφία σχεδιασμού με υλικά. Η εξέλιξη των τεχνολογικών μεταλλικών υλικών. Η διαδικασία σχεδιασμού. Τύποι σχεδιασμού. Το τετράπτυχο λειτουργία, υλικό, σχήμα και παραγωγική διαδικασία. Επιλογή Υλικών. Ιδιότητες. Χάρτες. Ταξινόμηση μεταλλικών κραμάτων: σιδηρούχα, μη-σιδηρούχα. Μέθοδοι κατεργασίας. Ρόλος των κραματικών στοιχείων στους χάλυβες, Παραδείγματα και σχεδιασμός με ελαφριά υλικά: Προηγμένα κράματα μετάλλων για αεροδιαστημική/ βιομηχανία οχημάτων: κράματα μαγνησίου, κράματα αλουμινίου (όπως αλουμίνιο-λίθιο κ.α.). Προηγμένα κράματα τιτανίου: άλφα και βήτα τύποι κραμάτων. Κράματα και υπερκράματα Νικελίου. Σχεδιάζοντας για μέγιστη αντοχή και δυσθραυτότητα: Ατσάλια υψηλής αντοχής. Διφασικά ατσάλια (φερίτη-μαρτενσίτη). Θερμομηχανικές κατεργασίες. Ατσάλια υψηλής πλαστικότητας. Σχεδιάζοντας για υψηλές θερμοκρασίες: Ατσάλια που παρουσιάζουν αντίσταση στον ερπυσμό. Υπερκράματα νικελίου και κοβαλτίου. Άλλα μέταλλα υψηλών θερμοκρασιών: νιόβιο, μολυβδένιο, βολφράμιο.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών II & V

**ΑΜΟΡΦΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Ιστορική αναδρομή για την εξέλιξη των άμορφων μετάλλων και κραμάτων. Νανοδομημένα υλικά, δομή και ιδιότητες. Μετασχηματισμοί δομής σε υγρή κατάσταση. Τήξη και στερεοποίηση. Υπέρτηξη κραμάτων. Η υαλώδης μετάβαση και η θερμοκρασία κρυστάλλωσης. Κριτήρια για σχηματισμό της άμορφης και υαλώδης κατάστασης. Συμβατικές και νέες μέθοδοι παρασκευής άμορφων και νανοδομημένων υλικών μέσω ταχείας ψύξεως και μηχανικής κονιορτοποίησης. Χαρακτηρισμός, ιδιότητες και προοπτικές άμορφων κραμάτων.

*Εργαστηριακές Ασκήσεις*

1. Παρασκευή άμορφων κραμάτων μέσω χύτευσης τήγματος
2. Ελαστικές μέθοδοι και πλαστικές ιδιότητες συμπαγών αμόρφων κραμάτων
3. Μέτρηση ελαστικών ιδιοτήτων σε μεταλλικά και κεραμικά υλικά με την μέθοδο της διάδοσης των υπερήχων

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III, Φυσική I-III

## **ΕΞΑΜΗΝΟ VIII**

### ***ΕΥΦΥΗ ΥΛΙΚΑ***

Α' μέρος: Διηλεκτρικά Υλικά: Εισαγωγικές έννοιες, Διηλεκτρικά σε στατικό πεδίο, Διηλεκτρικά σε χρονικά εξαρτώμενο πεδίο, Διηλεκτρικά ειδικής συμπεριφοράς.

Β' μέρος: Ευφυή Υλικά: Εισαγωγή, Τεχνολογίες αίσθησης και ενεργοποίησης, Ηλεκτροροεολογικά ρευστά, Συστήματα με υλικά μνήμης σχήματος, Συστήματα με Πιεζοηλεκτρικά στοιχεία, Οπτικοί αισθητήρες.

#### *Εργαστηριακές ασκήσεις*

- 1) Ηλεκτρική απόκριση μονωτικών υλικών σε εναλλασσόμενο πεδίο - φαινόμενα ηλεκτρικής χαλάρωσης.
- 2) Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε αγώγιμη φάση σύνθετων πολυμερικής μήτρας - μεταλλικών εγκλεισμάτων.
- 3) Μελέτη των μετασχηματισμών φάσεων σε κράματα που εμφανίζουν το φαινόμενο μνήμης σχήματος με την μέθοδο της διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης.
- 4) Δυναμική μηχανική απόκριση κραμάτων μνήμης σχήματος.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I, Φυσική III, Εργαστήριο III Φυσικής

### ***ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ - ΛΕΠΤΑ ΥΜΕΝΙΑ***

Εισαγωγή στην επιστήμη των επιφανειών. Θερμοδυναμική και δραστικότητα των επιφανειών. Αλληλεπίδραση μορίων με επιφάνειες. Φυσική και χημική προσρόφηση στις επιφάνειες. Τεχνικές εναπόθεσης λεπτών υμενίων χωρίς τη βοήθεια συστήματος κενού. Επίτευξη υψηλού και υπερυψηλού κενού. Μέθοδοι ανάπτυξης υμενίων εντός συστημάτων κενού. Παράμετρος και τρόποι ανάπτυξης. Υπέρλεπτα υμένια. Χαρακτηρισμός επιφανειών και λεπτών υμενίων. Νανοδομημένα υμένια και μέθοδοι παραγωγής τους. Διαφοροποίηση των ηλεκτρικών, θερμικών, μαγνητικών και οπτικών ιδιοτήτων στα υπέρλεπτα και νανοδομημένα υμένια. Τεχνολογικές εφαρμογές των λεπτών υμενίων

*Εργαστηριακές ασκήσεις*

Τεχνικές παρασκευής κενού και θάλαμος κενού.

Παρασκευή λεπτών υμενίων με τη μέθοδο ιοντικού βομβαρδισμού μεταλλικών στόχων (sputtering).

Δομικός χαρακτηρισμός νανοδομημένων λεπτών υμενίων με περίθλαση ακτίνων Χ.

Μορφολογία ανάπτυξης λεπτών υμενίων με τη βοήθεια μικροσκοπίας σάρωσης AFM.

Προαπαιτούμενα: Επιστ. των Υλικών I, II, V, Φυσικοχημεία I, Εργαστήριο Φυσικοχημείας

**ΗΜΙΑΓΩΓΙΜΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Εισαγωγή. Γενικά χαρακτηριστικά ημιαγωγών. Μέθοδοι παρασκευής. Κρυσταλλική δομή ημιαγωγών με τεχνολογικό ενδιαφέρον. Στοιχειακοί ημιαγωγοί, ημιαγώγιμες χημικές ενώσεις III-V, II-VI, ημιαγώγιμα οξειδία, συστήματα ημιαγώγιμων κραμάτων, άμορφοι ημιαγωγοί, οργανικοί ημιαγωγοί. Ενεργειακά διαγράμματα και πυκνότητα ενεργειακών καταστάσεων σε δύο, μία και μηδέν διαστάσεις. Εξιτόνια και διεξιτόνια. Ημιαγώγιμα νανοσωματίδια: φυσικές και χημικές μέθοδοι παρασκευής, μετατροπές φάσεων, γραμμικές και μη γραμμικές οπτικές ιδιότητες. Παρεμπόδιση Coulomb και φαινόμενο σήραγγας μεμονωμένου ηλεκτρονίου σε κβαντικές τελείες. Σύνθετα κβαντικής τελείας-συζυγούς πολυμερούς. Εφαρμογές: Ημιαγώγιμα λέιζερ, φωτοβολταϊκά ηλιακά κύτταρα, κβαντικές τελείες για αποθήκευση οπτικών δεδομένων. Ημιαγώγιμα νανονήματα, φυσικές και χημικές μέθοδοι παρασκευής, εφαρμογές. Νανοηλεκτρονική.

*Εργαστηριακές ασκήσεις*

Προσδιορισμός ενεργειακού χάσματος ημιαγωγών με φασματοφωτομετρία υπεριώδους ορατού.

Σύνθεση και οπτικός χαρακτηρισμός ημιαγώγιμων νανοσωματιδίων.

Σύνθεση και οπτικός χαρακτηρισμός ημιαγώγιμων νανονημάτων.

Οπτικός χαρακτηρισμός ημιαγώγιμων λεπτών υμενίων.

Μοντελοποίηση και προσδιορισμός του οπτικού ενεργειακού χάσματος ημιαγώγιμων νανοδομημένων υλικών δεδομένης γεωμετρίας.

Μέτρηση της dc ηλεκτρικής αγωγιμότητας οργανικών ημιαγωγών συναρτήσει της θερμοκρασίας.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών V, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική

***ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΙΙ***

Το μάθημα περιλαμβάνει μια σειρά σεμιναρίων για τις βιομηχανικές και τεχνολογικές εφαρμογές των υλικών. Τα σεμινάρια θα δίνονται κυρίως από στελέχη υψηλής ακαδημαϊκής κατάρτισης που εργάζονται σε βιομηχανίες, οργανισμούς, εταιρείες, ερευνητικά κέντρα κλπ, και καλύπτουν ευρύ φάσμα εφαρμογών της επιστήμης των υλικών. Η επίδοση των φοιτητών αξιολογείται από την ενεργό συμμετοχή τους στην οργάνωση και διεξαγωγή των σεμιναρίων, την συνεργασία τους με τους ομιλητές, μία γραπτή εργασία (και παρουσίαση) και τελικές γραπτές εξετάσεις με θέματα που αφορούν τα σεμινάρια που έγιναν στη διάρκεια του εξαμήνου.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III

***ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΚΑΙ ΥΑΛΟΙ***

Κεραμική.

Πρώτες ύλες στην κεραμική. Ιδιότητες και καθαρισμός πρώτων υλών.

Μέθοδοι ανάλυσης φάσεων. Τεχνικές σχηματισμού. Ψήσιμο κεραμικής μάζας.

Πυρίμαχα. Μαγνητικά κεραμικά. Διηλεκτρικά κεραμικά. Πορσελάνη και είδη υγιεινής.

Ύαλος.

Δομή της ύαλου. Τεχνικές ανάλυσης της δομής. Φυσικές ιδιότητες των γυαλιών.

Χημικές ιδιότητες των γυαλιών. Τεχνικές εφαρμογές. Παραγωγή γυαλιών.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I-III

***ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΒΙΟΪΛΙΚΑ***

Εφαρμογές των Υλικών στη Φαρμακευτική. Τρόποι χορήγησης φαρμάκων. Ελεγχόμενη χορήγηση φαρμάκων. Υλικά ως μεταφορείς δραστικών ουσιών: Νανοσωματίδια και Λιποσώματα. Βιοδιασπώμενα συστήματα με βάση τα

συμπολυμερή γαλακτικού-γλυκολικού οξέος, Γαλακτώματα. Διαδερμική χορήγηση φαρμάκων. Μαγνητικά νανοσωματίδια. Υδροπηκτώματα αλγινικού οξέος. Υλικά οστικής αποκατάστασης. Οστικά τσιμέντα φωσφορικού ασβεστίου. Φυράματα ενδοδοντίας. Σχεδιασμός και ανάπτυξη βιοϋλικών με αντιβακτηριακές ιδιότητες. Βιοαισθητήρες. Χρήση βιοπολυμερών στην δερματική ανάπλαση. Επαγόμενη ιστική ανάπλαση. Βιοτεχνητό ήπαρ βιοτεχνητό πάγκρεας, βιοτεχνητό νεύρο, βιοτεχνητά τμήματα οργάνων ή μελών του σώματος.

Βιοαισθητήρες (Τύποι, Τεχνικές ακινητοποίησης βιομορίων, Κριτήρια ποιότητας, Εφαρμογές). Παραδείγματα Βιοαισθητήρων, Ηλεκτροχημικοί – Ηλεκτρόδιο Οξυγόνου, Παλμική Οξυμετρία, Βιοαισθητήρας γλυκόζης, Οπτικοί βιοκαταλυτικοί, Βιοαισθητήρας SPR – Συντονισμού επιφανειακών πλασμονίων, Πιεζοηλεκτρικοί αισθητήρες – μικροζυγός κρυστάλλου χαλαζα QCM, Microfluidics – μικρορευστομηχανικά τσιπ.

Βιοτεχνητό ήπαρ, Τεχνητό και Βιοτεχνητό Πάγκρεας, Ενδοστεφανιαίες προθέσεις – Αγγειακοί ενδονάρθηκες – Stent, Χειρουργικά ράμματα και εναλλακτικά των ραμμάτων, Βιολογικές κόλλες Ιστών, Επιθέματα – Αυτοκόλλητες ταινίες.

#### *Εργαστηριακές ασκήσεις*

Παρασκευή λιποσωμάτων, σύνθεση μαγνητικών νανοσωματιδίων, παρασκευή υδροπηκτωμάτων αλγινικού ασβεστίου, παρασκευή φυραμάτων ενδοδοντίας, σύνθεση οστικών τσιμέντων φωσφορικού ασβεστίου.

#### Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών IV, Βιολογία Κυττάρου I, II

#### **ΥΠΕΡΑΓΩΓΟΙ**

Υπεραγωγοί: Ιστορική αναδρομή για την εξέλιξη της υπεραγωγιμότητας και των υλικών της. Τα βασικά φαινόμενα της υπεραγωγιμότητας, η υπεραγώγιμη κατάσταση της ύλης. Εργαστηριακοί τρόποι παρασκευής και χαρακτηρισμός των ενδιαφερόντων μεταλλικών και κεραμικών υπεραγωγών και προοπτικές για εφαρμογές τους.

*Εργαστηριακές ασκήσεις*

Μείωση της ηλεκτρικής αντιστάσεως του χαλκού με την πτώση της θερμοκρασίας. Πείραμα με υγρό άζωτο.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I, Φυσική I-II

**ΦΩΤΟΝΙΚΗ II**

Πηγές Φωτός. Μέλαν σώμα. Φασματικές λυχνίες, LED, Λέιζερ. Τεχνολογία. Ανίχνευση ακτινοβολίας και εικόνας από το υπεριώδες-ορατό-εγγύς υπέρυθρο-μέσο και άπω υπέρυθρο. CCD και ICCD. Ενισχυτές εικόνας. Απεικόνιση στο υπέρυθρο. Σάρωση εικόνας, FLIR και συστοιχίες εστιακού επιπέδου υπέρυθρου. Δορυφορικά συστήματα απεικόνισης.

Φωτομετρία και ραδιομετρία. Χρωματομετρία.

Οπτικά στοιχεία. Τύποι υάλου. Σφαιρικά, ασφαιρικά, πρισματικά οπτικά. Στοιχεία πόλωσης. Ηλεκτροοπτικά, ακουστοοπτικά και μαγνητοοπτικά στοιχεία. Βαλβίδες και διαμορφωτές φωτός. Πολωσιμετρία.

Συμβολομετρικά συστήματα και μετρήσεις ακριβείας. Συμβολομετρία Moire'.

Δημιουργία εικόνας. Φωτογραφικά και τηλεοπτικά συστήματα.

Περιθλαστικά οπτικά στοιχεία. Ολογραφική απεικόνιση. Ολογραφικά Φίλτρα και επεξεργασία εικόνας.

Οπτικά υλικά, επεξεργασία και κατασκευές σύνθετων οπτικών στοιχείων. Οπτικά όργανα και μετρήσεις.

*Εργαστηριακές Ασκήσεις*

-Φωτομετρία και ραδιομετρία-φασματικές μετρήσεις.

-Σύνθεση και επεξεργασία εικόνας-Φωτογραφία, Λιθογραφία.

-Συμβολομετρική μετρολογία και ηλεκτροοπτική αντιστάθμιση.

-Ταχυμετρία λέιζερ Doppler.

-Οπτική κυματοδήγηση-οπτικές ίνες-αισθητήρες.

-Χωροχρονική οπτική διαμόρφωση.

-Moire' και Ολογραφία.

-Σχεδίαση οπτικού συστήματος.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών I,II Φυσική IV, Εργαστήριο IV Φυσικής, Επιλογή Φωτονική I



## ***ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ***

Βασικά υλικά και συστήματα για διεργασίες κβαντικής ηλεκτρονικής: ατομικά-μοριακά συστήματα, ημιαγωγοί, ημιαγωγίμα κβαντικά πηγάδια και κβαντικές τελείες, κρύσταλλοι εμπλουτισμένοι με ιόντα.

Μέθοδοι μοντελοποίησης αλληλεπίδρασης υλικών με φως: μέθοδος πλάτους πιθανότητας και μέθοδος πίνακα πυκνότητας. Περιγραφή και μοντελοποίηση διαδικασιών απόσβεσης και καταστροφής φάσης σε υλικά κβαντικής ηλεκτρονικής. Οπτικές εξισώσεις Bloch για ημιαγωγούς. Οπτικές εξισώσεις Bloch για ημιαγωγίμα κβαντικά πηγάδια και κβαντικές τελείες.

Μέθοδοι μεταφοράς ηλεκτρονίων σε κβαντικά συστήματα: Ταλαντώσεις Rabi και αδιαβατική μεταφορά πληθυσμού.

Κβαντική περιγραφή απορρόφησης και διασποράς σε υλικά. Γραμμική και μη-γραμμική οπτική απόκριση εξιτονίων. Οπτικές μεταβάσεις μεταξύ ζωνών και υποζωνών σε ημιαγωγίμα κβαντικά πηγάδια. Μη-γραμμική οπτική σε ημιαγωγίμα κβαντικά πηγάδια και κβαντικές τελείες. Μέθοδοι ελέγχου απορρόφησης και διασποράς σε κβαντικά υλικά: αυτο-επαγόμενη διαφάνεια, ηλεκτρομαγνητικά επαγόμενη διαφάνεια και αργό φως. Διαδικασία δράσης laser χωρίς αναστροφή πληθυσμού. Αποθήκευση φωτός σε υλικά. Υψηλής απόδοσης μη-γραμμική οπτική από υλικά με χρήση ηλεκτρομαγνητικά επαγόμενης διαφάνειας.

Γραμμικοί ηλεκτρονικοί κυματοδηγοί.

Βασικά στοιχεία κβαντικών υπολογιστών: Το κβαντικό bit και συστήματα για την υλοποίηση του. Πεπλεγμένες καταστάσεις. Κβαντικές πύλες. Βασικά κβαντικά κυκλώματα.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών V, Εφ. Μαθημ. III, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική, Στοιχεία Μορ. Φυσ. και Κβαντικής Χημείας

## ***ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ***

Φωτοβολταϊκά Υλικά: Φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Λειτουργία ηλιακών στοιχείων. Κρυσταλλικό Πυρίτιο. Λεπτές μεμβράνες. Νανοδομημένα υλικά (CdTe, CIGS). Οργανικά υλικά. Dye-sensitized υλικά.

Υλικά για ανεμογεννήτριες: Βασικές αρχές και είδη ανεμογεννητριών. Χρησιμοποιούμενα υλικά.

Υλικά για αποθήκευση υδρογόνου: Βασικές τεχνολογίες και χρήση τους. Μεταλλικά υδρίδια. Οργανικά υλικά. Μεταλλο-οργανικά πλαίσια (frameworks). Νανοδομημένα υλικά.

Προαπαιτούμενα: Επιστήμη των Υλικών V

### **ΜΟΡΙΑΚΑ ΝΑΝΟ-ΥΛΙΚΑ**

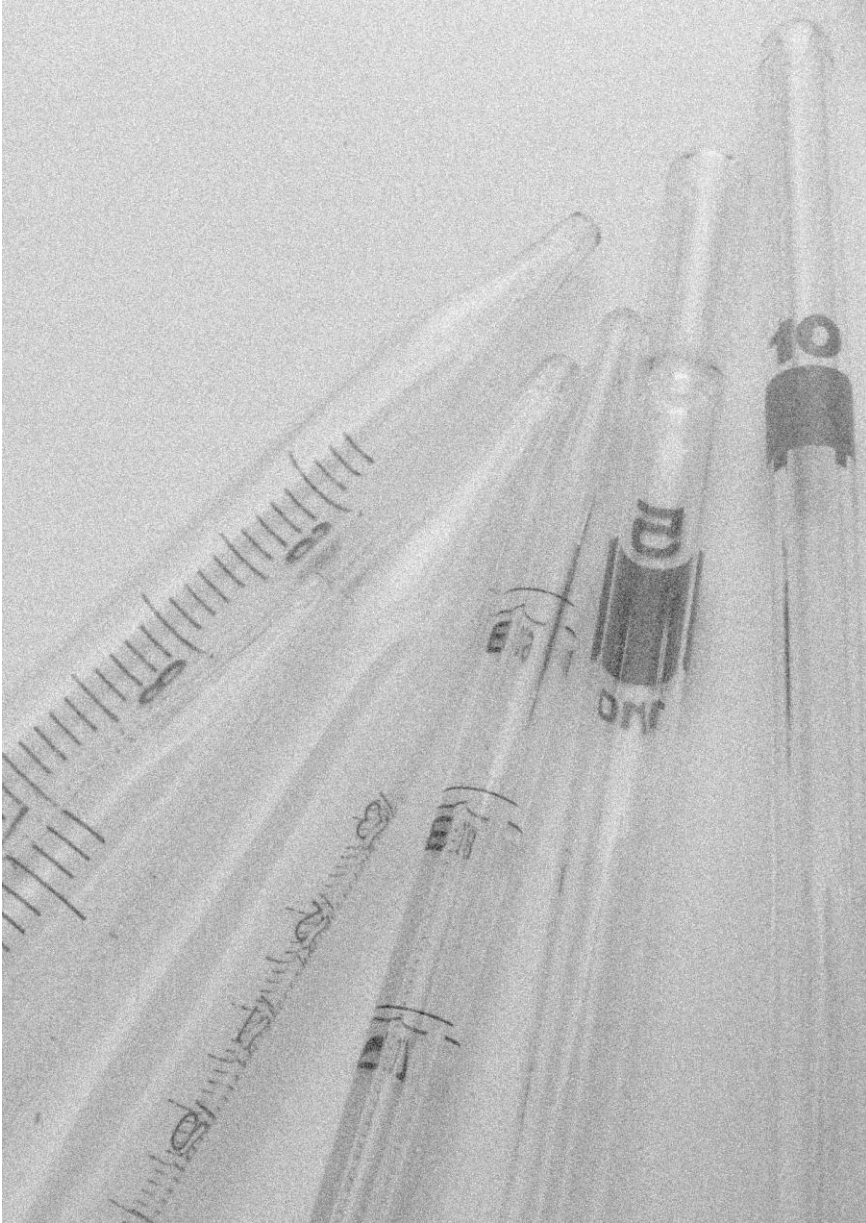
Θεωρητικό υπόβαθρο τεχνικών χαρακτηρισμού μοριακών υλικών, όπως XRD, SEM, φασματοσκοπίας STM, οπτικής απορρόφησης και φωταύγειας στο ορατό και υπεριώδες φάσμα, Raman, Resonance Raman, τεχνικές Surface IR, XPS, NSOM, ηλεκτροφωταύγεια, φωτοαγωγιμότητα και τεχνικές ανακλαστικότητας λεπτών υμενίων. τεχνικές προσδιορισμού ηλεκτρικών ιδιοτήτων. Τεχνικές/μεθοδολογίες σύνθεσης νανοδιάστατων μεταλλικών και ημιαγώγιμων υλικών που περιλαμβάνουν χημικές και φυσικές μεθόδους ανάπτυξης, τα οποία μπορούν να έχουν και εφαρμογές στην οπτοηλεκτρονική.

#### *Εργαστηριακές ασκήσεις*

Σύνθεση, χαρακτηρισμός και προσδιορισμός ιδιοτήτων των παρακάτω υλικών/διατάξεων.

- 1) Ημιαγώγιμων Μοριακών Χαμηλοδιάστατων Κβαντικών πηγαδιών
- 2) Μεταλλικών νανοσωματιδίων και νανοπρισμάτων αργύρου.
- 3) Ηλιακών φωτοβολταϊκών στοιχείων βασισμένων σε υβριδικές δομές νανοπορωδών-μοριακών υλικών.
- 4) Κβαντικών ημιαγώγιμων ψηφίδων.
- 5) Διόδων εκπομπής φωτός βασισμένων είτε σε μοριακά υλικά ή σε LD κβαντικά πηγάδια.
- 6) Υβρίδια από πορώδεις ανόργανες μήτρες και κβαντικές ψηφίδες.

Προαπαιτούμενα: Χημεία III, Φυσική IV, Επιστήμη των Υλικών V.



## 5. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

Το Τμήμα Επιστήμης των Υλικών του Πανεπιστημίου Πατρών οργανώνει και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2004-2005 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) με τίτλο : "Επιστήμη των Υλικών" σύμφωνα με τις διατάξεις της απόφασης αυτής και τις διατάξεις των άρθρων 10 έως 12 του ν.2083/92. Το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών στοχεύει στην εκπαίδευση και κατάρτιση νέων επιστημόνων στην ερευνητική διαδικασία. Οι ερευνητικές δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν στο Τμήμα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μελέτης υλικών αιχμής. Το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης αποσκοπεί στην συστηματική εκπαίδευση και εξειδίκευση νέων επιστημόνων στις ακόλουθες περιοχές της Επιστήμης των Υλικών: βιοϋλικά, μοριακά υλικά και μικροφασικά και νανοφασικά υλικά. Το Διδακτορικό Δίπλωμα στην Επιστήμη των Υλικών αποσκοπεί στην εκπαίδευση, στην ερευνητική διαδικασία και εμπάθυνση σε θέματα ερευνητικής αιχμής της Επιστήμης των Υλικών.

Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) οδηγεί στην απονομή:

- ✓ Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Επιστήμη των Υλικών
- ✓ Διδακτορικού Διπλώματος στην Επιστήμη των Υλικών

Στο πρόγραμμα μπορούν να γίνουν δεκτοί πτυχιούχοι Τμημάτων Πανεπιστημιακών Σχολών Θετικών Επιστημών ή Πολυτεχνικών Σχολών της ημεδαπής ή αναγνωρισμένων ομοταγών Ιδρυμάτων της αλλοδαπής, καθώς και πτυχιούχοι Τμημάτων συγγενούς γνωστικού αντικείμενου των παραπάνω Τμημάτων. Επίσης μπορούν να γίνουν δεκτοί πτυχιούχοι Τμημάτων των Τ.Ε.Ι. θετικών και τεχνολογικών κατευθύνσεων σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του άρθρου 5 παρ. 12γ του Ν.2916/01 καθώς και αντιστοίχων Τμημάτων αναγνωρισμένων ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής.

Ο αριθμός εισακτέων στο Πρόγραμμα ορίζεται κατ' ανώτατο όριο σε είκοσι (20) ανά έτος.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή των μεταπτυχιακών τίτλων ορίζεται για το μεν Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης σε 4 διδακτικά εξάμηνα επιτυχούς φοίτησης και για το Διδακτορικό Δίπλωμα σε 2 εξάμηνα κατ' ελάχιστο πλέον της κτήσης του ΜΔΕ, ή συνολικά 3 έτη κατ' ελάχιστον για μεταπτυχιακούς φοιτητές οι οποίοι εκπονούν

διδακτορική διατριβή χωρίς την προηγούμενη λήψη του αντίστοιχου ΜΔΕ (άρθρ. 11 παρ. 1α του Ν. 2083/92).

### **Μεταπτυχιακά Μαθήματα**

Τα μαθήματα, η διδακτική και ερευνητική εξάσκηση, οι πρακτικές ασκήσεις και οι κάθε άλλου είδους εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες για την απονομή των κατά το άρθρο 3 τίτλων ορίζονται ως εξής:

Τα μαθήματα που προσφέρονται διακρίνονται σε υποχρεωτικά μαθήματα και σε μαθήματα επιλογής ως εξής:

#### **ΕΞΑΜΗΝΟ Α'**

##### **Υποχρεωτικά Μαθήματα**

Φυσικοχημεία και Στατιστική Θερμοδυναμική των Υλικών

Πειραματικές Τεχνικές Μελέτης των Υλικών Ι

Μοντελοποίηση Υλικών Ι

#### **ΕΞΑΜΗΝΟ Β'**

##### **Υποχρεωτικά Μαθήματα**

Σχεδιασμός, Σύνθεση και Επεξεργασία Προηγμένων Υλικών

##### **Μαθήματα επιλογής**

Βιομοριακά Υλικά Ι

Μοριακά Υλικά Ι

Μίκρο- και Νάνο-φασικά Υλικά Ι

Ειδικά Θέματα Επιστήμης των Υλικών Ι

#### **ΕΞΑΜΗΝΟ Γ'**

##### **Μαθήματα επιλογής**

Πειραματικές Τεχνικές Μελέτης των Υλικών ΙΙ

Μοντελοποίηση Υλικών ΙΙ

Βιομοριακά Υλικά ΙΙ (Σύνθεση, Ειδικές Εφαρμογές) – Βιοϋλικά

Μοριακά Υλικά ΙΙ (Τεχνολογίες Μοριακών Υλικών και Διατάξεων)

Μίκρο- και Νάνο-φασικά Υλικά ΙΙ (Ανάπτυξη Συστημάτων και Τεχνολογικές Εφαρμογές)

Ειδικά Θέματα Επιστήμης των Υλικών ΙΙ

Τα ανωτέρω μαθήματα είναι εξαμηνιαία και οι μεταπτυχιακοί φοιτητές υποχρεούνται να παρακολουθήσουν επιτυχώς τα 4 υποχρεωτικά μαθήματα και να επιλέξουν και να παρακολουθήσουν επιτυχώς τουλάχιστον 4 μαθήματα επιλογής. Μαθήματα που επιλέγονται από αριθμό φοιτητών μικρότερο των τριών δεν διδάσκονται εκτός αν αποφασίσει διαφορετικά η Γ.Σ. Ειδικής Σύνθεσης. Κάθε μάθημα περιλαμβάνει 3 ώρες διδασκαλίας εβδομαδιαίως και αντιστοιχεί σε 3 διδακτικές μονάδες.

#### **ΕΞΑΜΗΝΟ Δ'**

Το ανωτέρω εξάμηνο διατίθεται για την εκπόνηση μεταπτυχιακής ερευνητικής ή συνθετικής διατριβής, η οποία αντιστοιχεί σε 9 διδακτικές μονάδες.

Το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.) χορηγείται:

- α) μετά από επιτυχή παρακολούθηση 8 μαθημάτων ως ανωτέρω
- β) την εκπόνηση μεταπτυχιακής ερευνητικής ή συνθετικής διατριβής

Μετά την κτήση του Μ.Δ.Ε. ο φοιτητής με αίτησή του μπορεί να συνεχίσει για απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος. Το Διδακτορικό Δίπλωμα χορηγείται πλέον του Μ.Δ.Ε.:

- α) μετά από εκπόνηση πρωτότυπης διδακτορικής διατριβής και
- β) μια τουλάχιστον εργασία δημοσιευμένη σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό.

Σύμφωνα με το τελευταίο εδάφιο της παρ. 1α του άρθρου 11 του Ν. 2083/92, εφόσον δεν προβλέπεται το αντίθετο στον Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών, δίνεται η δυνατότητα κτήσης Διδακτορικού Διπλώματος χωρίς την προηγούμενη λήψη του αντίστοιχου Μ.Δ.Ε. Σε αυτή την περίπτωση το Διδακτορικό Δίπλωμα χορηγείται:

- α) μετά από επιτυχή παρακολούθηση των 8 μαθημάτων που απαιτούνται για το Μ.Δ.Ε.
- β) μετά από εκπόνηση πρωτότυπης διδακτορικής διατριβής και
- γ) μετά από μια τουλάχιστον εργασία δημοσιευμένη σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό

Σε κάθε περίπτωση κατά τη διάρκεια σπουδών τους οι μεταπτυχιακοί φοιτητές υποχρεούνται, εκτός από την παρακολούθηση των μαθημάτων, να συμμετέχουν σε εργαστηριακές ασκήσεις.”

***Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών***

Επίσης δίνεται η δυνατότητα λήψης Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης και Διδακτορικού Δίπλωματος από τα εξής Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πατρών:

- «Επιστήμη και Τεχνολογία των Πολυμερών» των Τμημάτων Επιστήμης των Υλικών, Φυσικής, Χημείας και Χημικών Μηχανικών του Παν/μίου Πατρών.  
[www.physics.upatras.gr/pms-polymer](http://www.physics.upatras.gr/pms-polymer)
- «Περιβαλλοντικές Επιστήμες» των Τμημάτων: Βιολογίας, Γεωλογίας, Φυσικής και Χημείας του Παν/μίου Πατρών  
[www.pms-environment.upatras.gr](http://www.pms-environment.upatras.gr)

## **6. ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ – ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**

### **6.1 ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ**

#### **6.1.1 Φοιτητική Μέριμνα - Στέγαση**

Οι φοιτητές στεγάζονται υπό προϋποθέσεις στη Φοιτητική Εστία του Εθνικού Ιδρύματος Νεότητας, τα κτίρια της οποίας βρίσκονται στους χώρους της Πανεπιστημιούπολης.

Η (μικρή) Εστία του Πανεπιστημίου Πατρών, που βρίσκεται στο Προάστιο Πατρών, εξυπηρετεί κυρίως αλλοδαπούς φοιτητές μεταπτυχιακούς και διδάσκοντες για περιορισμένο χρόνο οι οποίοι επισκέπτονται το Πανεπιστήμιο μέσω προγραμμάτων ανταλλαγής.

Αναλυτικότερα:

Η Φοιτητική Εστία του Εθνικού Ιδρύματος Νεότητας παρέχει διαμονή σε προπτυχιακούς φοιτητές που δικαιούνται δωρεάν σίτιση. Για σχετικές πληροφορίες οι φοιτητές θα πρέπει να απευθύνονται στη Φοιτητική Εστία στα τηλέφωνα 2610 992359-361 και fax 2610 993550.

Η διάθεση των δωματίων στη (μικρή) Εστία του Πανεπιστημίου στο Προάστιο γίνεται με προτεραιότητα μετά από σχετικό αίτημα των συντονιστών-μελών Δ.Ε.Π. των Τμημάτων που δέχονται φοιτητές ξένων Πανεπιστημίων. Σχετικά τηλέφωνα στην Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας 2610 997968 και 997975. Το κόστος διαμονής για το μονόκλινο δωμάτιο ανέρχεται στο ποσό των 200 ευρώ μηνιαίως και για το δίκλινο στο ποσό των 248 Ευρώ μηνιαίως. Καταβάλλεται εγγύηση ποσού ίσου με το ενοίκιο ενός μηνός, η οποία επιστρέφεται κατά την αποχώρηση αν το δωμάτιο παραδοθεί χωρίς φθορές.

Τέλος, οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα εύρεσης στέγης σε ενοικιαζόμενα διαμερίσματα και δωμάτια της ευρύτερης γεωγραφικής περιοχής της Πανεπιστημιούπολης



Το Πανεπιστήμιο Πατρών σε μία προσπάθεια υποβοήθησης των φοιτητών του στην εύρεση στέγης υποστηρίζει τον ιστότοπο <http://erent.upatras.gr/>. Οι φοιτητές μπορούν να τον επισκέπτονται και να αναζητούν δυνατότητες στέγασης διαφορετικών κατηγοριών.

### **6.1.2 Φοιτητική Μέριμνα - Σίτιση**

Η σίτιση παρέχεται από το Εστιατόριο της Φοιτητικής Εστίας του Εθνικού Ιδρύματος Νεότητας, το οποίο ευρίσκεται στην Πανεπιστημιούπολη, με την επίδειξη της ειδικής κάρτας δωρεάν σίτισης.

Η σίτιση αρχίζει από την 1η Σεπτεμβρίου και τελειώνει την 30η Ιουνίου του επομένου έτους. Σίτιση δεν παρέχεται κατά τις ημέρες των διακοπών Χριστουγέννων και Πάσχα. Σε περίπτωση παράτασης του διδακτικού έτους αποφασίζει σχετικά η Σύγκλητος για παράταση της παροχής δωρεάν σίτισης για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα. Η σίτιση περιλαμβάνει πρωινό, μεσημεριανό και βραδινό φαγητό. Το αναλυτικό πρόγραμμα φαγητού ανακοινώνεται από τη Φοιτητική Εστία κάθε μήνα.

Οι προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου, οι οποίοι πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια, δικαιούνται δωρεάν σίτιση. Η υποβολή των αιτήσεων αρχίζει με την έναρξη του ακαδημαϊκού έτους και δεν υπάρχει καταληκτική προθεσμία. Μετά την αποδοχή της αίτησης παρέχεται στους φοιτητές κάρτα δωρεάν σίτισης. Αναλυτικότερες πληροφορίες για τη δωρεάν σίτιση, τη διαδικασία αίτησης καθώς και τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατά το τρέχον ακαδημαϊκό έτος παρέχονται στη σχετική ανακοίνωση της Διεύθυνσης Φοιτητικής Μέριμνας.

Τέλος, δυνατότητα σίτισης στη Φοιτητική Εστία έχουν όλοι οι προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές, οι οποίοι δε δικαιούνται κάρτα δωρεάν σίτισης με την καταβολή μικρής οικονομικής αποζημίωσης. Σχετικές πληροφορίες δίδονται από το Λογιστήριο της Φοιτητικής Εστίας στα τηλέφωνα 2610 992359-361.

### 6.1.3 ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

Στους φοιτητές του Πανεπιστημίου παρέχεται δωρεάν υγειονομική περίθαλψη με την προϋπόθεση ότι αυτή δεν παρέχεται από κάποιο άλλο ασφαλιστικό φορέα. Η περίθαλψη καλύπτει το χρονικό διάστημα που διαρκούν τα έτη φοίτησης που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου προσαυξημένα κατά δύο (2) έτη.

Για την παροχή βιβλιαρίου υγειονομικής περίθαλψης του Πανεπιστημίου Πατρών, οι φοιτητές θα πρέπει να απευθύνονται στη Γραμματεία του Τμήματός. Για τη χορήγηση του βιβλιαρίου απαιτούνται:

- Υπεύθυνη δήλωση του Ν.1599/1986, ότι επιθυμούν την υγειονομική περίθαλψη του Πανεπιστημίου Πατρών και δεν είναι ασφαλισμένοι σε άλλο ασφαλιστικό φορέα
- Μία φωτογραφία

Επίσης, οι φοιτητές που διαθέτουν υγειονομική περίθαλψη από το Πανεπιστήμιο Πατρών, δικαιούνται την Ευρωπαϊκή Κάρτα Ασφάλισης Ασθενείας (Ε.Κ.Α.Α.), όταν ταξιδεύουν, μένουν προσωρινά στο εξωτερικό σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στις χώρες Νορβηγία, Ελβετία, Λιχτενστάιν και Ισλανδία. Για τη χορήγηση της Ε.Κ.Α.Α. υποβάλλονται στη Διεύθυνση Φοιτητής Μέριμνας τα παρακάτω δικαιολογητικά:

Αίτηση και Υπεύθυνη Δήλωση του Ν.1599/1986 (διατίθενται από τη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας)

Βιβλίο υγειονομικής περίθαλψης του Πανεπιστημίου Πατρών (θεωρημένο)

Βεβαίωση φοιτητικής ιδιότητας από τη Γραμματεία του Τμήματος

Διαβατήριο ή Αστυνομική Ταυτότητα νέου τύπου

#### **6.1.4. Φοιτητική Μέριμνα - Φοιτητικό εισιτήριο**

##### *ΔΕΛΤΙΟ ΦΟΙΤΗΤΙΚΟΥ ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΥ*

Το Δελτίο Φοιτητικού Εισιτηρίου (πάσο) χορηγείται στους προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες εφόσον η φοίτησή τους δεν έχει υπερβεί σε διάρκεια τα έτη που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου προσαυξημένα κατά δύο (2) έτη.

Ισχύει για το τρέχον ακαδημαϊκό έτος και εξασφαλίζει έκπτωση σε λεωφορεία, τρένα, πλοία, μουσεία και καλλιτεχνικές εκδηλώσεις, κατά ένα ποσοστό περίπου 25%.

Χορηγείται από τη Γραμματεία κάθε Τμήματος μετά την εγγραφή του φοιτητή στην αρχή του ακαδημαϊκού έτους και απαιτείται μόνο μια φωτογραφία. Σε περίπτωση απώλειας ο φοιτητής θα πρέπει να υποβάλει στη Γραμματεία του Τμήματος που ανήκει υπεύθυνη δήλωση του Ν.1599/1986 για επανέκδοση λόγω απώλειας, ώστε να του επαναχορηγηθεί μετά από δύο μήνες.

##### *ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΚΑΡΤΑ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ*

Το Πανεπιστήμιο Πατρών, στα πλαίσια της εφαρμογής των διατάξεων του Ν.3027/2002, προκηρύσσει μειοδοτικό διαγωνισμό σε ετήσια ακαδημαϊκή βάση για την ανάδειξη αναδόχου και τη διάθεση εκ μέρους του, ικανού αριθμού οχημάτων για την απρόσκοπτη μετακίνηση και μεταφορά των φοιτητών του Ιδρύματος από την Πάτρα στην Πανεπιστημιούπολη και αντίστροφα.

Ο φοιτητής για να τύχει αυτής της παροχής απαιτείται να προμηθευτεί τη *φοιτητική κάρτα απεριορίστων διαδρομών* από τη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας με την αντίστοιχη καταβολή ενός μικρού χρηματικού ποσού, το οποίο προσδιορίζεται με απόφαση της αρμόδιας επιτροπής. Η παραπάνω κάρτα θα παραλαμβάνεται από τη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας του Πανεπιστημίου και θα πρέπει να επιδεικνύεται σε κάθε έλεγχο.

Το Πρόγραμμα των δρομολογίων και οι στάσεις των λεωφορείων θα ανακοινώνονται από την Επιτροπή Μετακίνησης στις Γραμματείες των Τμημάτων και στον ειδικό ιστότοπο <http://bus.upatras.gr/>

### **6.1.5 Στεγαστικό επίδομα**

Στους προπτυχιακούς φοιτητές των Ανώτατων και Ανώτερων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων που εισάγονται με το σύστημα των Πανελλαδικών εξετάσεων, χορηγείται ετήσιο στεγαστικό επίδομα ίσο με χίλια (1.000) ευρώ, σύμφωνα με το Νόμο 3220/04 όπως έχει τροποπ. με τους Ν. 3255/04 άρθρο 1 παρ. 10 & Ν. 3296/04 άρθρο 1, παρ. 14.

Ο δικαιούχος του φοιτητικού στεγαστικού επιδόματος υποβάλλει εντός του Α' τριμήνου κάθε έτους, αίτηση-υπεύθυνη δήλωση στη Δ.Ο.Υ. φορολογίας του.

Με την αίτηση συνοποβάλλει:

Πιστοποιητικό της σχολής ή τμήματος, στο οποίο είναι εγγεγραμμένος και

Μισθωτήριο συμβόλαιο κατοικίας στο τόπο φοίτησης.

Προϋποθέσεις χορήγησης του επιδόματος αυτού είναι:

1. Ο φοιτητής να διαμένει σε μισθωμένη οικία λόγω των σπουδών του, σε πόλη άλλη της κύριας κατοικίας του και σε απόσταση μεγαλύτερη από 40 χλμ
2. Να αποδεικνύεται η φοίτησή τους με πιστοποιητικό της σχολής ή τμήματος, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο φοιτητής είχε επιτυχία στις εξετάσεις τουλάχιστον στα μισά του συνολικού αριθμού των μαθημάτων του, που προβλέπεται στο ενδεικτικό πρόγραμμα σπουδών του προηγούμενου έτους ή των αντίστοιχων δύο εξαμήνων, εκτός του πρώτου έτους για το οποίο απαιτείται μόνο πιστοποιητικό εγγραφής.
3. Το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα του προηγούμενου έτους να μην υπερβαίνει τα τριάντα χιλιάδες (30.000) ευρώ προσαυξανόμενο κατά τρεις χιλιάδες (3.000) ευρώ για κάθε προστατευόμενο παιδί πέραν του ενός. Ως ετήσιο οικογενειακό εισόδημα θεωρείται το συνολικό ετήσιο φορολογούμενο πραγματικό ή τεκμαρτό, καθώς και το απαλλασσόμενο ή φορολογούμενο με ειδικό τρόπο εισόδημα του φορολογούμενου, της συζύγου του και των ανήλικων τέκνων του, από κάθε πηγή. Η εν λόγω εισοδηματική ενίσχυση δεν λαμβάνεται υπόψη για τον προσδιορισμό του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος με βάση το οποίο χορηγείται.
4. Οι γονείς του φοιτητή ή ο ίδιος να μην είναι κύριοι ή επικαρπωτές κατοικιών (ιδιοχρησιμοποιουμένων ή εκμισθωμένων) που υπερβαίνουν τα διακόσια (200) τ.μ., με εξαίρεση κατοικίες ή διαμερίσματα που βρίσκονται σε δήμο ή κοινότητα με πληθυσμό λιγότερο των τριών χιλιάδων (3.000) κατοίκων, όπως οι οργανισμοί αυτοί

τοπικής αυτοδιοίκησης προβλέπονταν πριν την ισχύ του Ν. 2539/1997 (ΦΕΚ 244 Α~).

## **6.2 ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ – ΔΑΝΕΙΑ**

Υπάρχει πληθώρα υποτροφιών και δανείων που παρέχονται τόσο σε προπτυχιακούς όσο και μεταπτυχιακούς φοιτητές. Ανάλογα με την πηγή χρηματοδότησης οι υποτροφίες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Κρατικές Υποτροφίες και Δάνεια
- Υποτροφίες Ευρωπαϊκής Κοινότητας
- Υποτροφίες Κληροδοτημάτων και Οργανισμών
- Υποτροφίες Ξένων Πολιτιστικών Ιδρυμάτων
- Υποτροφίες Ιδιωτών
- Υποτροφίες Διεθνών Οργανισμών
- Υποτροφίες Ξένων Κυβερνήσεων
- Υποτροφίες Ερευνητικών Ινστιτούτων
- Υποτροφίες βάσει Μορφωτικών Προγραμμάτων

Ενημερωθείτε για θέματα υποτροφιών από το Γραφείο Διασύνδεσης και Επαγγελματικής Πληροφόρησης, τη Διεύθυνση Εκπαίδευσης και Έρευνας και τη Διεύθυνση Διεθνών, Δημοσίων Σχέσεων και Δημοσιευμάτων του Πανεπιστημίου Πατρών

## **6.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ**

Η Βιβλιοθήκη & Υπηρεσία Πληροφόρησης (ΒΥΠ) του Πανεπιστημίου Πατρών από τον Αύγουστο του 2003 στεγάζεται στο νέο κτίριο που βρίσκεται στο τέρμα της οδού Αριστοτέλους της Πανεπιστημιούπολης, στα ανατολικά του κτιρίου του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών.

Το νέο κτίριο της ΒΥΠ καλύπτει περισσότερα από 8.000 τετραγωνικά μέτρα κατανεμημένα σε 4 ορόφους. Η εσωτερική διαρρύθμιση του κτιρίου και η κατανομή των διαφόρων υπηρεσιών σε αυτό ακολουθεί σύγχρονα εργονομικά πρότυπα, ικανοποιώντας το σύνολο σχεδόν των αναγκών των επισκεπτών και

χρηστών της ΒΥΠ. Το κτίριο διαθέτει πλήρη δικτυακή υποδομή και σύγχρονο ηλεκτρονικό εξοπλισμό και μπορεί να φιλοξενήσει στα διάφορα αναγνωστήρια για μελέτη περίπου 400 άτομα.

Οι συλλογές της ΒΥΠ περιλαμβάνουν:

- την κύρια συλλογή βιβλίων & οπτικοακουστικού υλικού με περίπου 90.000 τόμους οι οποίοι είναι αναζητήσιμοι μέσω του Online καταλόγου της ΒΥΠ.
  - τις συλλογές δωρεών με κυριότερη αυτή του Β.Β. Αντωνόπουλου
  - και τις συλλογές των ηλεκτρονικών πηγών πληροφόρησης όπου παρέχεται πρόσβαση:
    - σε περισσότερα από 12.000 ηλεκτρονικά περιοδικά
    - σε πάνω από 12.000 ηλεκτρονικά βιβλία
    - σε ένα μεγάλο αριθμό βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων
- Η αναζήτηση και χρήση των πηγών αυτών μπορεί να γίνει είτε μέσα από τις σελίδες αναζήτησης του ιστοτόπου της ΒΥΠ είτε μέσω της σελίδας αναζήτησης του Συνδέσμου των Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών - HEAL-Link.
- τη ψηφιακή συλλογή Νημερτής όπου φιλοξενείται η πνευματική παραγωγή του Πανεπιστημίου Πατρών (διδασκαρικές διατριβές, μεταπτυχιακές και διπλωματικές εργασίες κλπ)
  - τη ψηφιακή συλλογή Κοσμοπόλις όπου ευρετηριάζεται το περιεχόμενο 24 ελληνικών λογοτεχνικών περιοδικών του 19ου και αρχών του 20ου αιώνα

Η ΒΥΠ είναι βιβλιοθήκη ανοιχτής πρόσβασης και δικαίωμα δανεισμού βιβλίων και χρήσης των υπηρεσιών της, έχουν όλα τα μέλη της Ακαδημαϊκής Κοινότητας του Πανεπιστημίου Πατρών καθώς και όλοι οι ενδιαφερόμενοι, αρκεί να είναι κάτοχοι της κάρτας χρήστη της ΒΥΠ, η οποία εκδίδεται από το Τμήμα Δανεισμού.

Η ΒΥΠ παρέχει επίσης στους χρήστες τη δυνατότητα να παραγγείλουν άρθρα ή βιβλία από άλλες βιβλιοθήκες της χώρας ή του εξωτερικού μέσω της Υπηρεσία Διαδανεισμού.

Η Βιβλιοθήκη & Υπηρεσία Πληροφόρησης λειτουργεί καθημερινά τις παρακάτω ώρες: Δευτέρα - Παρασκευή : 08.00 - 21.00, εκτός από την περίοδο του καλοκαιριού, καθώς και τα Χριστούγεννα και το Πάσχα, που το ωράριο διαμορφώνεται ανάλογα

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε τον ιστότοπο της ΒΥΠ  
<http://www.lis.upatras.gr/>.

#### **6.4 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Στο Τμήμα έχει ήδη δημιουργηθεί βιβλιοθήκη η οποία διαθέτει περίπου 900 βιβλία με θέματα που αφορούν κυρίως την Επιστήμη των Υλικών καθώς και αναγνωστήριο με 25 θέσεις μελέτης και 7 θέσεις εργασίας σε Η/Υ.

Η βιβλιοθήκη είναι προσβάσιμη στους φοιτητές του Παν/μίου Πατρών. Η κάρτα που εκδίδεται για χρήση στην Βιβλιοθήκη και Υπηρεσία Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου ισχύει και για τη βιβλιοθήκη του Τμήματος.

Μπορεί κανείς να δανειστεί έως 4 συνολικά βιβλία (ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ) Η ΕΩΣ 3 συνολικά βιβλία (ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΦΟΙΤΗΤΗΣ) (στον αριθμό αυτό συμπεριλαμβάνονται και τα βιβλία που ο χρήστης έχει ήδη δανειστεί, και δεν έχει επιστρέψει).

Ο δανειζόμενος οφείλει να επιστρέψει το σχετικό υλικό, εμπρόθεσμα.

- Επιτρέπονται ανανεώσεις δανεισμού, εφόσον δεν έχει παρέλθει το χρονικό όριο επιστροφής του εντύπου και δεν έχει γίνει κράτησή του. (οι ανανεώσεις μπορούν να γίνονται στην ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ με την επίδειξη της κάρτας). Οι εκπρόθεσμες ανανεώσεις δεν επιτρέπονται.
- Η κράτηση δανεισμένου υλικού έχει προτεραιότητα έναντι της ανανέωσης δανεισμού.
- Σε περίπτωση καθυστέρησης επιστροφής ενός βιβλίου, ο εν λόγω χρήστης επιβαρύνεται με πρόστιμο 50 Λ ανά ημέρα καθυστέρησης και ανά βιβλίο.

Ο δανειζόμενος οφείλει να επιστρέψει το σχετικό υλικό, στην κατάσταση που το παρέλαβε.

- Απαγορεύονται οι σημειώσεις, οι υπογραμμίσεις και γενικά κάθε αλλοίωση του εντύπου.
- Σε περίπτωση είτε ολικής είτε μερικής απώλειας του εντύπου (σχισμένες ή λεκιασμένες σελίδες), ο δανειζόμενος υποχρεούται να το αντικαταστήσει. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, το Τμήμα θα αποφασίσει για το ύψος της χρηματικής αποζημίωσης.

Οι κανόνες δανεισμού και το ύψος των προστίμων καθορίζονται από το Τμήμα.

Λεξικά, εγκυκλοπαίδειες, εγχειρίδια, βιβλία αναφοράς δεν δανείζονται.

---

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ:* Προκειμένου οι φοιτητές να πάρουν πτυχίο / δίπλωμα ή να διαγραφούν από το τμήμα τους, πρέπει να παραδώσουν στην βιβλιοθήκη την προσωπική τους κάρτα βιβλιοθήκης και να πάρουν βεβαίωση ότι δεν χρωστούν βιβλία ή πρόστιμα. Σε αντίθετη περίπτωση, για να πάρουν την παραπάνω βεβαίωση, πρέπει να επιστρέψουν όσα βιβλία έχουν δανειστεί ή να τα αντικαταστήσουν (εάν τα έχουν χάσει) και να πληρώσουν τα πρόστιμα που χρωστούν.

## **6.5 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ**

Το Πανεπιστημιακό Γυμναστήριο εδρεύει στην ανατολική πλευρά της πανεπιστημιούπολης και συγκροτείται από ένα σύμπλεγμα αθλητικών χώρων πλήρως ανακαινισμένων, όπως κλειστό γήπεδο καλαθοσφαίρισης και πετοσφαίρισης με ηλεκτρονικούς πίνακες αποτελεσμάτων και κερκίδες, αίθουσα γυμναστικής, αίθουσα οργάνων, αποδυτήρια, ντους, σάουνα. Διαθέτει επίσης υπαίθριους χώρους άθλησης υψηλών προδιαγραφών για αγώνες και ατομική ή ομαδική εκγύμναση όπως γήπεδο ποδοσφαίρου με χλοοτάπητα και κερκίδες, σύγχρονες υποδομές αγωνισμάτων στίβου, υπαίθρια γήπεδα καλαθοσφαίρισης και τένις.

Κεντρικός στόχος του Πανεπιστημιακού Γυμναστηρίου είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εξειδικευμένων προγραμμάτων εκγύμνασης που απευθύνονται στο σύνολο της πανεπιστημιακής κοινότητας. Επίσης αναπτύσσει συστηματική δράση και στην διοργάνωση αθλητικών γεγονότων τοπικής ή εθνικής εμβέλειας.

Το σύνολο των υπηρεσιών του γυμναστηρίου ομαδοποιούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Προγράμματα Φυσικής Κατάστασης: τα προγράμματα αυτά έχουν στόχο την ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης και την μυϊκή ενδυνάμωση και διαβαθμίζονται σε τρεις κατηγορίες, αρχαρίων, περιστασιακά ασκουμένων και προχωρημένων.



- Εσωτερικά πρωταθλήματα: σε ετήσια βάση το γυμναστήριο διοργανώνει εσωτερικά πρωταθλήματα με αντιπροσωπευτικές ομάδες τμημάτων στο ποδόσφαιρο και την καλαθοσφαίριση. Επίσης διοργανώνει εσωτερικά τουρνουά στο τένις, την επιτραπέζια αντισφαίριση, και το σκάκι.
- Πανελλήνια/διεθνή πρωταθλήματα: ως μέλος της Επιτροπής Αθλητισμού Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, το γυμναστήριο συμμετέχει με αντιπροσωπευτικές ομάδες στο σύνολο των Πανελληνίων Φοιτητικών πρωταθλημάτων που υλοποιεί το Υπουργείο Παιδείας με στόχο την ανάδειξη πρωταθλητών που θα αγωνιστούν σε Πανευρωπαϊκά ή διεθνή φοιτητικά πρωταθλήματα.

Πέραν των παραπάνω δράσεων, το γυμναστήριο διοργανώνει ετησίως (αρχές Ιουνίου) την Αθλητική Ημέρα του Πανεπιστημίου Πατρών με πλήθος αθλητικών δράσεων και άλλες εκδηλώσεις με ενημερωτικό/ επιστημονικό ενδιαφέρον. Συχνά επίσης ζητά και αναλαμβάνει την διοργάνωση Πανελληνίων Φοιτητικών Πρωταθλημάτων ή Πανελληνίας Πανεπιστημιάδας στις εγκαταστάσεις του.

Τα Πανεπιστημιακό Γυμναστήριο εποπτεύεται από την Επιτροπή Αθλητισμού του Ιδρύματος και λειτουργεί με την συνδρομή καθηγητών Φυσικής Αγωγής

## **6.6 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

Το Πανεπιστήμιο Πατρών, ως ένα από τα μεγάλα ακαδημαϊκά ιδρύματα της χώρας, εξασφαλίζει όλες εκείνες τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για ουσιαστική επιστημονική γνώση και μάθηση μέσα σε ένα ευχάριστο πανεπιστημιακό περιβάλλον που προσφέρει ευκαιρίες και για άλλες ενδιαφέρουσες πολιτιστικές, αθλητικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

Πιο συγκεκριμένα, οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Αθλητικές δραστηριότητες στο Πανεπιστημιακό Γυμναστήριο
- Πολιτιστικές δραστηριότητες με συμμετοχή σε:
  - ο Πολιτιστικές Ομάδες Φοιτητών, όπου ο κάθε φοιτητής μπορεί να παρακολουθήσει διάφορα μαθήματα πάνω στο αντικείμενο των διαφόρων τμημάτων που λειτουργούν: Χορευτικό,

Θεατρικό, Εικαστικό, Φωτογραφικό, Μουσικό,  
Κινηματογραφικό, Λογοτεχνικό και Ραδιοφωνικό.

- Χορωδία
- Θεατρικό Όμιλο Εργαζομένων
- Χορευτικό Όμιλο Προσωπικού
- Ελεύθερες Δράσεις

Επίσης, οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα συμμετοχής σε διάφορους φοιτητικούς συλλόγους.

Τμήμα Επιστήμης των Υλικών  
***www.matersci.upatras.gr***