

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΛΙΚΩΝ



2012





Επιμέλεια:

Επιτροπή Σπουδών Τμήματος

Συνεργασία με Σκουραδάκη Αιμιλία και  
Παρτάλη Μαρία

Σελιδοποίηση:

Μαρία Παρτάλη

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τ.Θ. 2208, 71003 Βούτες, Ηράκλειο Κρήτης

Γραμματεία:

Κτίριο Μαθηματικού, Βούτες; τηλ. 2810 – 394271, Fax  
2810 – 394273

ISBN:

e-mail: [secretariat@materials.uoc.gr](mailto:secretariat@materials.uoc.gr)

url: <http://www.materials.uoc.gr>

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**  
**ΥΛΙΚΩΝ**

**ΣΠΟΥΔΑΖΟΝΤΑΣ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**  
**ΥΛΙΚΩΝ**  
**ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ .....	7
1. Τι είναι Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών .....	7
2. Οικονομική Διάσταση των Υλικών.....	8
3. Συνοπτική παρουσίαση του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών .....	11
4. Τι εκπαίδευση προσφέρει το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών.....	12
5. Τι δρόμους ανοίγει το Τμήμα Υλικών.....	13
6. Τμήματα Υλικών στον Διεθνή Χώρο.....	15
7. Ο Ρόλος του Τμήματος Υλικών στο Πανεπιστήμιο Κρήτης.....	16
8. Διοίκηση του Τμήματος: .....	16
9. Αντικείμενο σπουδών - Προσωπικό.....	17
10. Συμμετοχή του Τμήματος στο Πρόγραμμα ERASMUS.....	21
11. Διαδικασίες Εισαγωγής στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών:.....	22
12. Πρόσβαση σε περαιτέρω σπουδές.....	22
II. ΤΙ ΑΛΛΟ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΣΤΟ ΦΟΙΤΗΤΗ ΤΟΥ .....	23
1. Πρόσβαση στα πρωτοποριακά ερευνητικά εργαστήρια του ΙΤΕ .....	23
2. Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας “Βασίλης Γαλανόπουλος” .....	24
3. Υπολογιστική Υποδομή και Διαδίκτυο .....	25
4. Βιβλιοθήκες.....	25
5. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (ΠΕΚ) .....	26
6. Αθλητικές Δραστηριότητες.....	27
7. Φοιτητικό Κέντρο.....	27
8. Πολιτιστικές Δραστηριότητες .....	28
9. Συμβουλευτικό Κέντρο .....	29
10. Λογοτεχνική Βιβλιοθήκη .....	30
III. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ .....	31
1. Διάρθρωση του προγράμματος σπουδών. Μαθήματα.....	31
2. Ακαδημαϊκοί σύμβουλοι .....	36
3. Εγγραφές .....	36

4. Εξεταστικές περιόδοι και εξετάσεις.....	37
5. Απόκτηση πτυχίου.....	37
6. Διπλωματική εργασία.....	38
7. Βαθμός πτυχίου - Μέσος δείκτης προόδου - Αναβαθμολογήσεις.....	39
8. Αναγνώριση μαθημάτων άλλων Α.Ε.Ι. ή άλλων Τμημάτων Π.Κ. ....	41
9. Πρότυπο πρόγραμμα σπουδών.....	42
10. Μαθήματα βασικών σπουδών και επιλογής.....	43
11. Πρακτική άσκηση φοιτητών .....	46
12. Εργαστηριακά μαθήματα .....	46
13. Κριτήρια επιλογής φοιτητών στα εργαστήρια.....	47
14. Ξένη γλώσσα .....	49
15. Επάρκεια στη χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (ΗΥ).....	49
16. Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία.....	49
<b>IV. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>51</b>
011. Αγγλικά Ι.....	51
012. Αγγλικά ΙΙ.....	52
101. Γενική Φυσική Ι .....	52
102. Γενική Φυσική ΙΙ.....	53
111. Γενικά Μαθηματικά Ι.....	54
112. Γενικά Μαθηματικά ΙΙ.....	56
114. Η/Υ Ι: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό .....	58
116. Εφαρμοσμένα Μαθηματικά .....	59
121. Γενική Χημεία.....	61
122. Οργανική Χημεία .....	63
124. Εργαστήριο Χημείας.....	65
141. Υλικά Ι: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών.....	66
201. Σύγχρονη Φυσική - Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική.....	67
202 . Σύγχρονη Φυσική ΙΙ: Ύλη και φως .....	69
203. Εργαστήριο Φυσικής Ι: Μηχανική-Θερμότητα.....	70

204. Εργαστήριο Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική .....	71
211. Διαφορικές Εξισώσεις I.....	72
212. Διαφορικές Εξισώσεις II .....	73
213. Η/Υ II: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση.....	74
215. Προχωρημένος Προγραμματισμός I: Γλώσσα Προγραμματισμού C++ .....	76
223. Ανόργανη Χημεία .....	77
225. Εργαστήριο Χημείας Υλικών.....	80
232. Βιοχημεία & Μοριακή Βιολογία.....	81
242. Υλικά III: Μικροηλεκτρονικά-Οπτοηλεκτρονικά Υλικά.....	82
243. Υλικά II: Πολυμερή - Κολλοειδή .....	83
248. Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών .....	84
260. Θερμοδυναμική.....	84
301. Ηλεκτρομαγνητισμός .....	85
302. Οπτική και Κύματα .....	86
305. Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή .....	88
305. Φυσική Στερεάς Κατάστασης II: Ηλεκτρονικές και Μαγνητικές Ιδιότητες .....	88
335. Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία .....	89
340. Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών.....	90
343. Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης.....	92
344. Εργαστήριο Στερεών Υλικών.....	93
346. Επιστήμη Επιφανειών - Νανοϋλικών.....	95
349. Μηχανικές και Θερμικές Ιδιότητες Υλικών .....	95
362. Υλικά V: Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά.....	97
391. Υλικά IV Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών .....	98
410. Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων .....	99
440. Εργαστήριο Κατασκευών και Μηχανολογικού Σχεδίου.....	100
442. Διπλωματική Εργασία .....	101
444. Ιδιότητες και Επιλογή Υλικών .....	101
445. Ρευστοδυναμική.....	102



446. Ηλεκτρονική Μικροσκοπία.....	103
447. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών .....	104
448. Ειδικά κεφάλαια στην Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών .....	106
450. Φυσική Πολυμερών.....	108
452. Σύνθεση Πολυμερών.....	108
454. Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών .....	110
461. Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών.....	111
462. Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες.....	113
464. Ειδικά Κεφάλαια Κεραμικών Υλικών.....	113
470. Σύνθεση & Χαρακτηρισμός Κολλοειδών Διασπορών .....	114
471. Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών .....	115
480. Ετεροδομές, Νανοδομές και Νανοτεχνολογία Ημιαγωγών.....	116
481. Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών.....	117
482. Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική .....	118
483. Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών.....	119
484. Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά.....	120
486. Τεχνολογία Επεξεργασίας Ημιαγωγών .....	121
488. Ειδικά Κεφάλαια Μαγνητικών Υλικών.....	122
490. Φωτονικά Υλικά.....	123
491. Βιολογικά υλικά και σύνθετα βιοϋλικά.....	124
492. Κυτταρική Βιολογία.....	125
494. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική .....	126
500. Συμμετρία στην Επιστήμη Υλικών .....	127
512. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II: Ηλεκτρονική δομή.....	128
570. Ειδικά Κεφάλαια Χαλαρών Υλικών .....	129
580. Οπτοηλεκτρονική & Λείζερ .....	130
582. Ειδικά Κεφάλαια Οπτοηλεκτρονικών Υλικών .....	131
594. Κίνηση πρωτεϊνών και μοριακές μηχανές.....	131
598. Βιο-οργανικές Νανοδομές.....	133

Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία .....	135
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΥΝΑΦΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ .....	183

# I.

## ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

### ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

#### 1. Τι είναι Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

Η Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών είναι ένας διεπιστημονικός κλάδος που έχει έρθει στο προσκήνιο σε αναγνωρίσιμη μορφή μόλις τις τελευταίες δεκαετίες. Ιστορικά, το πεδίο έχει προέλθει από συνένωση δραστηριοτήτων επιστημόνων που ασχολούνταν με μέταλλα, κεραμικά, πολυμερή, και ηλεκτρονικά υλικά όταν έγινε αντιληπτό ότι όλοι αυτοί χρησιμοποιούσαν παρόμοιες πειραματικές τεχνικές για την μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων των αντιστοιχών υλικών καθώς και αντίστοιχα θεωρητικά μοντέλα για την κατανόηση της συμπεριφοράς τους.

Ως **Επιστήμη Υλικών** μπορεί να οριστεί η μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων των υλικών αλλά και των τεχνικών επεξεργασίας τους, με τελικό σκοπό την κατανόηση της σχέσης δομής-επεξεργασίας-ιδιοτήτων του εκάστοτε υλικού. **Τεχνολογία Υλικών** είναι ο εξειδικευμένος σχεδιασμός, η σύνθεση, ο έλεγχος και η τροποποίηση των υλικών με στόχο να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της κοινωνίας στην τεχνολογική εποχή που ζούμε. Αναπόσπαστο τμήμα αυτών των απαιτήσεων αποτελούν η οικονομική αλλά και η οικολογική διάσταση των νέων υλικών.

Επειδή η Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών απαιτεί τόσο την κατανόηση της βασικής επιστήμης των υλικών και των συνιστωσών δομικών μονάδων τους, όσο και την μηχανική των εφαρμογών τους, το πεδίο είναι ιδιαίτερα ευρύ και διεπιστημονικό. Η διεπιστημονική φύση του αντικειμένου αποδεικνύεται και από την ποικιλία στο εκπαιδευτικό υπόβαθρο των επιστημόνων που ασχολούνται παγκοσμίως με την επιστήμη-μηχανική-τεχνολογία των υλικών. Από αυτούς ένα σχετικά μικρό μέρος έχει πτυχίο στην Επιστήμη Υλικών, ενώ οι περισσότεροι έχουν εκπαιδευτεί ως χημικοί, φυσικοί, βιολόγοι ή μηχανικοί. Ξεκάθαρα, το πεδίο επωφελείται σημαντικά τα τελευταία χρόνια από την ύπαρξη επιστημόνων που εκπαιδεύονται απ' ευθείας και με εστίαση στο διεπιστημονικό αντικείμενο της Επιστήμης και Μηχανικής των Υλικών.

Οι Επιστήμονες και Μηχανικού Υλικών σχεδιάζουν, συνθέτουν, χαρακτηρίζουν και αναπτύσσουν την ευρεία ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται στη σημερινή τεχνολογική εποχή για την παραγωγή σχεδόν όλων των προϊόντων, από μηχανικές κατασκευές/μηχανήματα και χιλιάδες καταναλωτικά προϊόντα μέχρι προηγμένα ηλεκτρονικά αλλά και νέου τύπου φάρμακα και υλικά βιοτεχνολογίας. Το πεδίο διαιρείται σε υποπεριοχές ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των υλικών, με τις πλέον βασικές να είναι: Βιοϋλικά, Μέταλλα, Ημιαγωγοί, Ηλεκτρονικά και Μαγνητικά Υλικά, Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά υλικά, Πολυμερή, Κεραμικά και Γυαλιά, Κολλοειδή, και Σύνθετα Υλικά. Επειδή τις περισσότερες φορές ένα συγκεκριμένο υλικό υποστηρίζει μία ευρεία περιοχή τεχνολογιών, τα υλικά αυτά καθεαυτά προσφέρουν περισσότερο αποδοτικό πεδίο έρευνας και εκπαίδευσης απ' ό,τι τα συγκεκριμένα προϊόντα και τεχνολογίες που υποστηρίζουν.

Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών (Τ.Ε.Τ.Υ.) του Πανεπιστημίου Κρήτης είναι σημαντικό κέντρο εκπαίδευσης και ανάπτυξης της Επιστήμης Υλικών, του γνωστικού αυτού αντικειμένου προτεραιότητας και αιχμής, τόσο διεθνώς όσο και για την Ελλάδα. Στόχος του Τμήματος είναι να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες και ραγδαίες εξελίξεις στον χώρο της Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών καθώς και να συμβάλλει καιρία στις εξελίξεις αυτές σε μεσο- και μακρο-πρόθεσμη βάση.

## 2. Οικονομική Διάσταση των Υλικών

Τα επεξεργασμένα υλικά αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της σημερινής τεχνολογικά προηγμένης εποχής. Σε μεγάλο βαθμό, τα όρια λειτουργίας των υλικών κατασκευής είναι αυτά που καθορίζουν την απόδοση διεργασιών παραγωγής ενέργειας, τον έλεγχο της ποιότητας του περιβάλλοντος και φυσικά την παραγωγή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουμε όλοι γίνει μάρτυρες μίας σημαντικής επανάστασης στις εφαρμογές νέων υλικών. Μερικά από τα πιο σημαντικά παραδείγματα αυτής της επανάστασης περιλαμβάνουν την εκρηκτική ανάπτυξη της μικροηλεκτρονικής, την εκτεταμένη χρήση συνθετικών πολυμερών, την ανάπτυξη υψηλής αντοχής ατσάλινων με υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας, την ραγδαία αύξηση της μαγνητικής αποθήκευσης δεδομένων, την ανάπτυξη βιοσυμβατών υλικών, αλλά και την εφαρμογή υπερδιάφανων γυαλιών για τις τηλεπικοινωνίες μέσω οπτικών ινών.

Τα Υλικά καθορίζουν συνήθως τα όρια και τις συθήκες απόδοσης τεχνολογικών συστημάτων. Στο μέλλον, επιστήμονες και μηχανικοί υλικών θα κληθούν να προσφέρουν ακόμη πιο ευρεία ποικιλία ήδη γνωστών υλικών για εξειδικευμένες εφαρμογές αλλά και τελείως νέα υλικά με σκοπό την υπερκέρραση τυχόν φραγμών. Για παράδειγμα, η απόδοση ενός σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζεται από τη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας των τουρμπινών. Η θερμοκρασία αυτή όμως περιορίζεται από τα χαρακτηριστικά των κραμάτων νικελίου που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των περυγίων των τουρμπινών - όσο αυξάνεται η θερμοκρασία τα κράματα αυτά γίνονται λιγότερα ανθεκτικά. Μελλοντική πρόοδος στις τεχνολογίες ενέργειας θα εξαρτάται από πιο εξελιγμένα υλικά που θα επιτρέπουν υψηλότερες θερμοκρασίες λειτουργίας σε συμβατικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, είτε από κράματα αδιαπέραστα και ανθεκτικά στην ακτινοβολία για τα τοιχώματα πυρηνικών αντιδραστήρων, είτε από λιγότερο ακριβούς ημιαγωγούς για ηλιακές κυψελίδες. Σε εφαρμογές υψηλής τεχνολογίας, υψηλές αποδόσεις επιτυγχάνονται λειτουργώντας πλησίον των ορίων των σημερινών υλικών αλλά με αντίστοιχη μείωση του χρόνου ζωής. Την ίδια στιγμή, οι ιδιότητες των υλικών συνήθως καθορίζουν και το κατά πόσον ένα προϊόν θα μπορέσει καν να λειτουργήσει. Για παράδειγμα, ενώ το διαστημικό λεωφορείο αποτελείται από χιλιάδες υψηλής τεχνολογίας

στοιχεία, είναι τα μονωτικά κεραμικά πλακίδια που αντέχουν σε ιδιαίτερα υψηλή θερμοκρασία αλλά και οι πολυμερικές συγκολλητικές ουσίες που τα κρατούν κολλημένα στο υπόστρωμα αλουμινίου, που επιτρέπουν στο διαστημικό λεωφορείο να αντέχει την θερμότητα που εκλύεται κατά την είσοδό του στην ατμόσφαιρα. Επίσης άλλα υλικά προσφέρουν σημαντικά αποτελέσματα τελείως δυσανάλογα με το κόστος τους. Για παράδειγμα, ορισμένοι κρύσταλλοι φωσφόρου εκπέμπουν φως όταν βομβαρδίζονται με ηλεκτρόνια. Οι κρύσταλλοι αυτοί είναι η ραχοκοκαλιά των εικόνων της έγχρωμης τηλεόρασης ενώ το κόστος τους είναι λιγότερο από ότι το 0.5 % του συνολικού κόστους μίας συσκευής τηλεόρασης.

Τα πολυμερή αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι όχι μόνον της καθημερινής μας ζωής αλλά και του τομέα υψηλής τεχνολογίας. Πέραν των πλαστικών ευρείας χρήσης (όπως πολυαιθυλένιο, πολυεστέρες, PVC, PET), των ελαστικών-ελαστομερών, των περισσότερο συγκολλητικών ουσιών, και των ρητινών που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία χρωμάτων, τα πολυμερή πλέον χρησιμοποιούνται στην μικροηλεκτρονική, στην οπτοηλεκτρονική, στις οθόνες υπολογιστών (LCD's), και στην βιο-ιατρική. Ταυτόχρονα, κατανόηση της συμπεριφοράς και έλεγχος κολλοειδών συστημάτων βοηθά την ανάπτυξη τομέων όπως χρώματα, φάρμακα, τρόφιμα, καλλυντικά καθώς επίσης και στην επεξεργασία λυμάτων και στον βιολογικό καθαρισμό τους όπως και σε ποικιλία γεωργικών εφαρμογών.

Μία από τις πλέον ραγδαία αναπτυσσόμενες περιοχές της Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών είναι τα ηλεκτρονικά υλικά που παίζουν σημαντικό ρόλο σχεδόν σε όλες τις δραστηριότητες της μικροηλεκτρονικής από την ανάπτυξη και επεξεργασία ημιαγωγών με εμφύτευση ιόντων, διάχυση, οξειδωση και επιταξιακή ανάπτυξη, μέχρι την ανάπτυξη ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ως και την τελική επικάλυψη με κεραμικά και πολυμερικά υλικά. Επίσης, η δυνατότητα εκπομπής φωτός από ορισμένους ημιαγωγούς συνδέεται με παραδοσιακές ηλεκτρονικές λειτουργίες για την παραγωγή ολοκληρωμένων οπτοηλεκτρονικών κυκλωμάτων που θα οδηγήσουν στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του 21ου αιώνα. Την ίδια στιγμή η παρασκευή υπερδιάφανων γυαλιών με τις ελάχιστες απώλειες που χρησιμοποιούνται σε οπτικές ίνες ήταν ο ακρογωνιαίος λίθος για την επανάσταση στον τομέα των τηλεπικοινωνιών.

Άλλη αναπτυσσόμενη περιοχή υλικών είναι αυτή των βιοϊατρικών και εμβιομηχανικών (bioengineering) υλικών. Βιοσυμβατά υλικά που υπακούουν αυστηρές απαιτήσεις λειτουργίας αναπτύσσονται διαρκώς για εφαρμογές όπως προσθετική ορθοπεδική, τεχνητό δέρμα και αίμα αλλά και νέα συστήματα φακών επαφής. Επίσης πολλά υπόσχεται και η απ' ευθείας σύνθεση/παραγωγή υλικών χρησιμοποιώντας τεχνικές εμβιομηχανικής όπως recombinant DNA.

Επιπλέον, το τελευταίο διάστημα, η περιοχή της Νανοτεχνολογίας, δηλαδή της Επιστήμης και Τεχνολογίας Νανοδομών, έχει έλθει στο προσκήνιο παγκοσμίως σαν μία εκρηκτικά ανερχόμενη ευρεία και διεπιστημονική περιοχή έρευνας και ανάπτυξης. Ενώ το εύρος και η φύση των εφαρμογών που μπορούν να επιτευχθούν μέσω της δημιουργίας νανοδομών μόλις αρχίζουν να γίνονται κατανοητά, η προοπτική της επερχόμενης επανάστασης στις μεθόδους παρασκευής/παραγωγής υλικών και προϊόντων είναι ήδη ξεκάθαρη. Ο σχεδιασμός και η σύνθεση υλικών σε διαστάσεις της κλίμακας νανομέτρων μπορεί να οδηγήσει σε νέες πρωτοποριακές ιδιότητες και νέα χαρακτηριστικά διατάξεων που δεν μπορούσαν να προσεγγισθούν με άλλους τρόπους. Αυτό είναι και το βασικό περιεχόμενο του πεδίου: πρωτοποριακές εφαρμογές μέσω σχηματισμού νανοδομών.

Η ανάπτυξη μεθόδων χαρακτηρισμού δομής και χημικής σύστασης σε νανοσκοπικές κλίμακες, η ανάπτυξη μεθόδων επεξεργασίας της ύλης σε κλίμακες νανομέτρων, καθώς και η ανάπτυξη υπολογιστικών μεθόδων που οδηγούν στην κατανόηση της ιεραρχίας δομών και

ιδιοτήτων από ατομική σε μεσοσκοπική/μικροσκοπική μέχρι και μακροσκοπική κλίμακα είναι από τις σημαντικότερες ερευνητικές περιοχές του πεδίου. Είναι εξάλλου σημαντική η κατανόηση του κρίσιμου ρόλου που παίζουν οι επιφάνειες/διεπιφάνειες σε νανοδομημένα υλικά λόγω του υψηλού λόγου επιφάνειας προς όγκο. Προβληματίζει επίσης η θερμική, η χημική και η δομική σταθερότητα των νανοδομημένων υλικών και διατάξεων στις συνθήκες λειτουργίας. Τέλος, η ανακλιμάκωση και ο έλεγχος διεργασιών και προϊόντων είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή διάθεση των νέων προϊόντων στην αγορά.

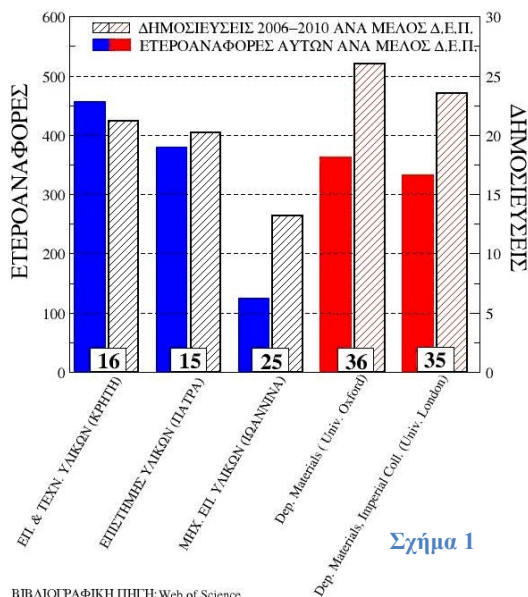
Κάθε χρόνο ένας αυξανόμενος αριθμός ερευνητών, με ευρεία ποικιλία πεδίων εκπαίδευσης, ασχολείται με την περιοχή της Νανοτεχνολογίας συνεισφέροντας νέες πρωτοποριακές ιδέες αλλά και ανακαλύπτοντας νέες ευκαιρίες εφαρμογών. Εν τούτοις, οι Επιστήμονες Υλικών είναι οι πλέον κατάλληλα εξοπλισμένοι στο να προτείνουν ιδέες και εφαρμογές αλλά και να σχεδιάζουν νέα υλικά λόγω της εκπαίδευσής τους τόσο επί της μελέτης των δομών και ιδιοτήτων, όσο και επί του σχεδιασμού και της παρασκευής/παραγωγής τέτοιων υλικών.

Όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, επειδή τις περισσότερες φορές ένα συγκεκριμένο υλικό υποστηρίζει μία ευρεία περιοχή τεχνολογιών, τα υλικά αυτά καθεαυτά προσφέρουν περισσότερο αποδοτικό πεδίο έρευνας και εκπαίδευσης από ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα πολυκρυσταλλικά υλικά όπου η ευθυγράμμιση των γειτονικών κρυστάλλων καθορίζεται από την επεξεργασία. Η ικανότητα του ελέγχου του βαθμού προσανατολισμού των κρυστάλλων, προέκυψε από τις συνδυασμένες προσπάθειες επιστημόνων υλικών, φυσικών και μαθηματικών. Η βελτίωση των ιδιοτήτων που προκύπτει είναι χρήσιμη σε μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, όπως μαλακά μαγνητικά κράματα για μνήμες, προσανατολισμένα ατσάλια για μετασχηματιστές, υψηλής ελαστικότητας φωσφορούχου κασσιτέρου για ηλεκτρικές συνδέσεις κλπ.

Συνολικά η παραγωγή και μορφοποίηση υλικών, συνιστούν μεγάλο μέρος του συνολικού ακαθάριστου εθνικού προϊόντος (ΑΕΠ) των αναπτυγμένων χωρών (π.χ. το 20 % του ΑΕΠ των ΗΠΑ). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τις άριστες ευκαιρίες απασχόλησης στο πεδίο των υλικών. Η έρευνα και ανάπτυξη υλικών θα συνεχίσει να παίζει καθοριστικό ρόλο στο να απαλύνει πολλά από τα πιεστικά προβλήματα της σημερινής κοινωνίας, όπως ελλείψεις κρίσιμων πρώτων υλών και ενέργειας. Νέα ή/και εξαιρετικά προηγμένα υλικά θα είναι απαραίτητα για την πρόοδο σε κάθε δραστηριότητα παραγωγής και διανομής ενέργειας.

### 3. Συνοπτική παρουσίαση του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών

Το Τμήμα Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών (ΤΕΤΥ) άρχισε να λειτουργεί το προπτυχιακό του πρόγραμμα από το ακαδημαϊκό έτος 2001-2002, οπότε δέχθηκε τους πρώτους 50 φοιτητές του. Το μεταπτυχιακό του πρόγραμμα ξεκίνησε το ακαδημαϊκό έτος 2003-2004. Η έδρα του Τμήματος είναι η πανεπιστημιούπολη των Βουτών όπου βρίσκεται η Γραμματεία του (Κτίριο Μαθηματικού). Τα μαθήματα και τα εργαστήρια διεξάγονται εκεί. Επιπλέον, η υπολογιστική υποδομή και τα ερευνητικά εργαστήρια του παρακείμενου Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (μικροηλεκτρονικής, πολυμερών, ημιαγωγών, υπεραγωγών, επιφανειών, βιοχημείας, βιοϋλικών, ιατρικών εφαρμογών, εφαρμογών laser για επεξεργασία υλικών), χρησιμοποιούνται για τη διεξαγωγή των διπλωματικών και μεταπτυχιακών εργασιών των φοιτητών.



Σχήμα 1

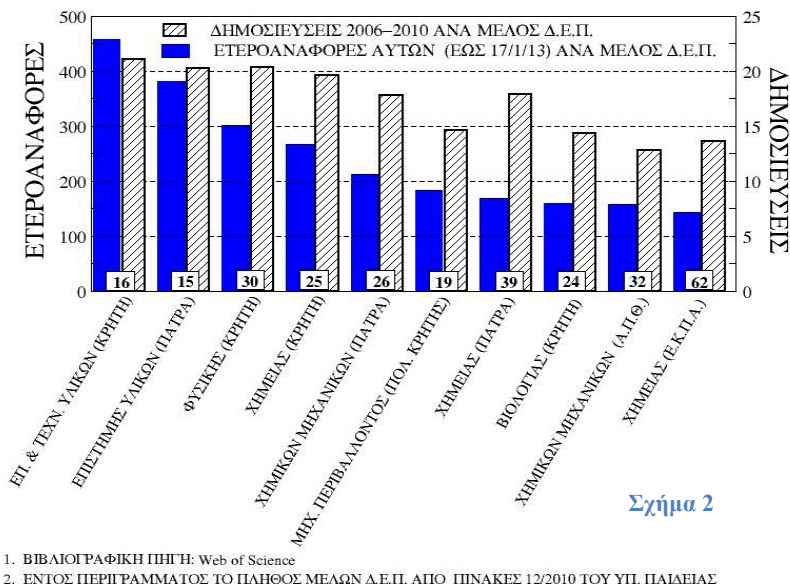
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΗΓΗ: Web of Science

μεταπτυχιακές σπουδές στον τομέα. Το μεταπτυχιακό πρόγραμμα οδηγεί στην απόκτηση μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Masters). Το Τμήμα αναλαμβάνει φοιτητές τρίτου κύκλου σπουδών για εκπόνηση διδακτορικών διατριβών (Ph.D.). Η ανάπτυξη των μεταπτυχιακών σπουδών (δεύτερος κύκλος σπουδών) βασίστηκε στη μακρά εμπειρία οργανωμένων μεταπτυχιακών προγραμμάτων των υπαρχόντων Τμημάτων της Σχολής, αλλά και στα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών που ξεκίνησαν τη λειτουργία τους στη Σχολή στα πλαίσια του ΕΠΕΑΕΚ.

Η φιλοδοξία του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών είναι να αναδειχθεί σε ένα σύγχρονο, πρωτοπόρο και δυναμικό κέντρο ανάπτυξης ενός γνωστικού αντικείμενου προτεραιότητας και αιχμής, που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σύγχρονης βιομηχανίας και οικονομίας. Επιδιώκει, επίσης, να συμμετέχει στις σύγχρονες εξελίξεις στο χώρο της επιστήμης και τεχνολογίας σε έναν τομέα με συνεχή και ραγδαία ανάπτυξη σε μεσο- και μακρο-πρόθεσμη βάση.

Οι ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος εστιάζονται στην ανάπτυξη νέων υλικών μέσω της κατανόησης της σχέσης σύσταση – δομή – επεξεργασία – ιδιότητες. Το Τμήμα επεδίωξε να αναπτύξει σε αυτήν την κατεύθυνση, πολύ γρήγορα,

Το ΤΕΤΥ έχει καταφέρει στα χρόνια λειτουργίας του να έχει αρκετές διακρίσεις όπως την υψηλότερη ερευνητική απήχηση ανάμεσα στα ομοειδή τμήματα των ελληνικών πανεπιστημίων (σχήμα 1), αλλά και όλων συνολικά των τμημάτων της χώρας (σχήμα 2), σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα στο επιστημονικό έργο των Ελληνικών Πανεπιστημίων που δημοσιεύεται παγκοσμίως στα έγκυρα διεθνή περιοδικά με κριτές. Η έρευνα διεξήχθη με χρήση της πλέον έγκυρης διεθνούς βάσης επιστημονικών δεδομένων THOMSON-REUTERS ISI-WEB OF SCIENCE® για την πενταετία 2006-2010, λαμβάνοντας υπόψη τους επίσημους δείκτες διεθνούς απήχησης των επιστημονικών δημοσιεύσεων και επιτευγμάτων (<http://www.materials.uoc.gr/el/general/awards.html>).



Σχήμα 2

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΗΓΗ: Web of Science
2. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΤΟ ΠΑΝΘΟΣ ΜΕΛΩΝ Δ.Ε.Π. ΑΠΟ ΠΙΝΑΚΕΣ 12/2010 ΤΟΥ ΥΠ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ

#### 4. Τι εκπαίδευση προσφέρει το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών

Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών (Τ.Ε.Τ.Υ.) του Πανεπιστημίου Κρήτης παρέχει εκπαίδευση και παράγει γνώση σε ένα γνωστικό αντικείμενο αιχμής με συνεχή και ραγδαία ανάπτυξη. Το Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Π.Σ.) του είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε οι απόφοιτοι του Τμήματος να διαθέτουν την απαραίτητη θεωρητική και πρακτική κατάρτιση σε αυτό το διεπιστημονικό γνωστικό αντικείμενο και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την προσαρμογή τους σε ένα ποικίλο και μεταβαλλόμενο εργασιακό περιβάλλον.

Το Π.Π.Σ. αποτελείται από τρεις ενότητες: το εισαγωγικό, το βασικό και το προχωρημένο στάδιο. Οι ενότητες αυτές και τα μαθήματα που συμπεριλαμβάνουν περιγράφονται αναλυτικά στα κεφάλαια ΙΙΙ και ΙV. Εδώ παρουσιάζονται συνοπτικά. Στο εισαγωγικό στάδιο ο/η φοιτητής/φοιτήτρια παρακολουθεί εισαγωγικά μαθήματα Φυσικής, Χημείας, Μαθηματικών και Πληροφορικής. Πέρα από βασικές γνώσεις, οι οποίες αποκτούνται κατά τη διάρκεια των πρώτων εξαμήνων, τα μαθήματα αυτά εξασφαλίζουν το απαραίτητο υπόβαθρο για την συνέχεια των σπουδών του/της. Παράλληλα, σε αυτό το στάδιο, ο/η φοιτητής/φοιτήτρια εισάγεται στις βασικές έννοιες της Επιστήμης Υλικών και εξοικειώνεται με την Αγγλική γλώσσα. Στο βασικό στάδιο που ακολουθεί, ο/η φοιτητής/φοιτήτρια γνωρίζει τις διάφορες κατηγορίες υλικών, εμβαθύνει στους τομείς των επιστημών του εισαγωγικού σταδίου που είναι κρίσιμοι στην Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών (με μαθήματα που ποικίλουν από Φυσική Στερεάς Κατάστασης έως Χαλαρή Ύλη) και παρακολουθεί μαθήματα Βιολογίας. Με την ολοκλήρωση αυτής της φάσης των σπουδών του/της, έχει αποκτήσει τα εφόδια για την κατανόηση πιο προχωρημένων θεμάτων



σε όλους τους τομείς της Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών. Στο προχωρημένο στάδιο ο/η φοιτητής/φοιτήτρια έχει την ευκαιρία να εξειδικευθεί σε διάφορες κατευθύνσεις και να επιλέξει μαθήματα που σχετίζονται με κατηγορίες υλικών και διεργασιών, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τους επαγγελματικούς του/της στόχους, καθώς και να εκπονήσει πτυχιακή εργασία (προαιρετική).

Ολοκληρώνοντας το Π.Π.Σ. οι απόφοιτοι του Τμήματος είναι εφοδιασμένοι με την γνώση και την εμπειρία που χρειάζονται για να ανταποκριθούν με επιτυχία στις απαιτήσεις της αγοράς εργασίας, η οποία, για τους επιστήμονες υλικών, καλύπτει ένα ευρύ φάσμα και περιλαμβάνει διάφορους κλάδους της οικονομίας, την έρευνα και την εκπαίδευση. Αυτό επιτυγχάνεται με την ευρύτητα της διεπιστημονικής τους εκπαίδευσης, με την εμβάθυνση σε καίριους για την Επιστήμη των Υλικών τομείς της Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας, με την απόκτηση βασικών αναλυτικών, μαθηματικών και υπολογιστικών δεξιοτήτων και με την παροχή των βασικών γνώσεων σχετικά με όλες τις κατηγορίες συμβατικών και προηγμένων υλικών. Βασικό συστατικό του Π.Π.Σ. του Τ.Ε.Τ.Υ. είναι και η εργαστηριακή εκπαίδευση στην οποία δίνεται ιδιαίτερη έμφαση. Το Τ. Ε. Τ. Υ. είναι ένα κατεξοχήν εργαστηριακό τμήμα και προσφέρει πολλές ευκαιρίες στο/στη φοιτητή/φοιτήτρια να εξοικειωθεί με σύγχρονες πειραματικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη της σύνθεσης, της δομής και των ιδιοτήτων των υλικών αλλά και στην παρασκευή τους. Η οργάνωση και λειτουργία των εκπαιδευτικών εργαστηρίων, καθώς και ο εξοπλισμός τους, είναι υψηλής ποιότητας και σε ορισμένες περιπτώσεις με προδιαγραφές σύγχρονων ερευνητικών εργαστηρίων. Όλοι οι προπτυχιακοί φοιτητές/φοιτήτριες του Τ.Ε.Τ.Υ. ασκούνται σε μία σειρά υποχρεωτικών εργαστηριακών μαθημάτων κορμού: Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Εργαστήριο Φυσικής Ι: Μηχανική-Θερμότητα, Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική, Εργαστήριο Χημείας Υλικών, Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης, και Εργαστήριο Στερεών Υλικών. Επίσης προσφέρονται, ως προαιρετικά, επιπλέον εργαστηριακά μαθήματα, όπως Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή, Εργαστήριο Κατασκευών & Μηχανολογικού Σχεδίου, κ.ά. Ακόμα, οι φοιτητές/φοιτήτριες παρακολουθούν υποχρεωτικά μαθήματα που περιλαμβάνουν εντατική χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (ΗΥ), εκπαιδεύονται στον Προγραμματισμό ΗΥ και στην Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων με ΗΥ. Για όσους ενδιαφέρονται περισσότερο για τη μοντελοποίηση και τους υπολογισμούς της δομής και των ιδιοτήτων των υλικών προσφέρονται προαιρετικά εργαστηριακά μαθήματα Υπολογιστικής Επιστήμης Υλικών και Υπολογισμών Ηλεκτρονικής Δομής.

Όλοι οι ενδιαφερόμενοι/ενδιαφερόμενες που έχουν ικανοποιητική επίδοση στα μαθήματα, μπορούν να εργαστούν, κυρίως στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, στα ερευνητικά εργαστήρια του Τμήματος και του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας. Κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών υπάρχει και η δυνατότητα πραγματοποίησης πρακτικής άσκησης σε διάφορες παραγωγικές και ερευνητικές μονάδες. Η πρακτική άσκηση αποτελεί μία ευκαιρία γνωριμίας με την αγορά εργασίας.

## **5. Τι δρόμους ανοίγει το Τμήμα Υλικών**

Οι Επιστήμονες Υλικών απασχολούνται κυρίως με μία ή περισσότερες από τις κατηγορίες υλικών που αναφέρθηκαν στα κεφάλαια 1 και 2. Με κάθε μία από αυτές σχετίζεται μεγάλος αριθμός μικρών και μεγαλύτερων βιομηχανικών συγκροτημάτων και εταιριών. Σε τέτοιες εταιρίες πτυχιούχοι επιστήμονες και μηχανικοί υλικών ασχολούνται με παραγωγή υλικών, τροποποίηση γνωστών ή ανάπτυξη νέων υλικών με βελτιωμένες ιδιότητες και μειωμένο κόστος. Σε πολλές περιπτώσεις, τμήματα από διαφορετικά υλικά πρέπει να θεωρηθούν σαν μέρη ενός μεγαλύτερου συστήματος και πρέπει να επιτελούν

συγκεκριμένη αποστολή. Για παράδειγμα, πρόσφατα ανακοινώθηκε ένα νέο καλώδιο ελέγχου του κιβωτίου ταχυτήτων που περιέχει 24 τμήματα και 13 διαφορετικά κράματα μετάλλων και πολυμερών. Οι επιστήμονες υλικών με την ευρεία γνώση που διαθέτουν επί των μηχανικών και άλλων ιδιοτήτων των υλικών, συνεργάζονται με μηχανικούς για τον σχεδιασμό νέων προϊόντων. Η Επιστήμη Υλικών είναι ένα πεδίο με πολύ ευρεία περιοχή εφαρμογών και, συνεπώς, μπορεί να αναφέρει κανείς κάποιες σειρές Εταιριών που μπορούν να απασχολήσουν επιστήμονες με πτυχίο ενός Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών. Τέτοιες εταιρίες είναι αυτές που ασχολούνται με μέταλλα (χάλυβες, αλουμίνιο), με κεραμικά (πλακίδια, μονωτικά), με γυαλιά (οπτικές ίνες), με πολυμερή (μορφοποίηση πολυμερών, πλαστικά), με ηλεκτρονικά υλικά (μικροηλεκτρονική, οπτοηλεκτρονική, μπαταρίες, καλώδια, μαγνητικά υλικά κλπ.), με κολλοειδή (χρώματα, φάρμακα), καθώς και με βιοϋλικά και βιοσυμβατά υλικά (υλικά με εφαρμογές στην μηχανική ιστών, οδοντική εμφύτευση, προσθετική ορθοπεδική κλπ.).

Τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων του Τμήματος, που προβλέπονταν από το Προεδρικό Διάταγμα ίδρυσης του Τμήματος, κατοχυρώθηκαν με το Π.Δ. 45/2009 (ΦΕΚ 58/2-4-2009). Σύμφωνα με το [Προεδρικό Διάταγμα](#):

Οι πτυχιούχοι του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης 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, υδροκρυσταλλικά υλικά, σύνθετα υλικά, υλικά κατασκευών, ευφυή υλικά, (β) ημιαγώγιμα υλικά, υπεραγώγιμα υλικά, μαγνητικά υλικά, νανοϋλικά και νανοδομημένα υλικά, οπτικά, οπτοηλεκτρονικά, φωτονικά υλικά, πολυμερικά και γενικότερα μοριακά υλικά που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική, οπτοηλεκτρονική και στις τηλεπικοινωνίες, (γ) βιοϋλικά, 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 η ανάπτυξη νέων προηγμένων υλικών είναι απαραίτητες για την πρόοδο σε κάθε δραστηριότητα παραγωγής και 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, ανάπτυξης και σχεδιασμού υλικών,
4. ως επιστήμονες σε οργανισμούς, εργαστήρια και υπηρεσίες του 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 (Κ.Ε.Σ.) 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 (Εκκρεμεί η ένταξη των αποφοίτων του Τμήματος σε κλάδο Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης),

6. ως ερευνητές σε θέματα Επιστήμης των Υλικών σε Πανεπιστήμια, Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (Τ.Ε.Ι.), ερευνητικά κέντρα, ερευνητικά ινστιτούτα, ιδρύματα ερευνών και τμήματα έρευνας επιχειρήσεων και
7. ως πραγματογνώμονες συντάσσοντας τεχνικές εκθέσεις και γνωμοδοτήσεις σε θέματα Επιστήμης των Υλικών.

## 6. Τμήματα Υλικών στον Διεθνή Χώρο

Είναι προφανές από τα παραπάνω ότι ένα Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών διευρύνει τις προσφερόμενες θέσεις τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σ' έναν τομέα αιχμής. Τα περισσότερα πανεπιστήμια υψηλού επιπέδου των ΗΠΑ και αρκετά της Ευρώπης είτε έχουν αυτοδύναμα Τμήματα Υλικών ή προσφέρουν διατμηματικά προγράμματα στο πεδίο των υλικών. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει μερικές από αυτές τις περιπτώσεις στον διεθνή χώρο.

Πανεπιστήμιο	Χώρα	Όνομα Τμήματος/προγράμματος
Carnegie Mellon University	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Cornell University	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Groningen University	The Netherlands	Materials Research Center
Imperial College	U.K.	Dept. of Materials
Kyoto University	Japan	Dept. of Materials Science and Technology
Massachusetts Inst. of Technology	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
McMaster University	Canada	Dept. of Materials Science and Engineering
Northwestern University	U.S.A.	Dept. of Materials Science
Osaka University	Japan	Dept. of Materials Science and Processing
Osaka University	Japan	Dept. of Material Science and Engineering
Pennsylvania State University	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Pohang University	Korea	Dept. of Materials Science
Princeton University	U.S.A.	Materials Research Institute
Tampere University of Technology	Finland	Institute of Materials Science
Tokyo Institute of Technology	Japan	Materials and Structures Laboratory
Univ. Katholique de Louvain	Belgium	Département des Sciences des Matériaux et des Procédés
Univ. of Bristol	U.K.	Engineering Materials Research Center
Univ. of California at Berkeley	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Mineral Engineering
Univ. of Connecticut	U.S.A.	Institute of Materials Science
Univ. of Florida	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Univ. of Freiburg	Germany	Institute of Macromolecular Chemistry
Univ. of Illinois at Urbana	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Univ. of Leeds	U.K.	Dept. of Materials

Πανεπιστήμιο	Χώρα	Όνομα Τμήματος/προγράμματος
Univ. of Manchester	U.K.	Manchester Materials Science Centre
niv. of Massachusetts at Amherst	U.S.A.	Dept. of Polymer Science and Engineering
Univ. of Michigan	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering
Univ. of Minnesota	U.S.A.	Dept. of Chemical Engineering and Materials Science
Univ. of Tokyo	Japan	Dept. of Materials Science
Univ. of Toronto	Canada	Dept. of Metallurgy and Materials Science
Univ. of Wisconsin	U.S.A.	Dept. of Materials Science and Engineering

## 7. Ο Ρόλος του Τμήματος Υλικών στο Πανεπιστήμιο Κρήτης

Το Τ.Ε.Τ.Υ. που δέχτηκε για πρώτη φορά φοιτητές το 2001 είναι ένα σύγχρονο, δυναμικό και πρωτοποριακό Τμήμα, αντάξιο και ταυτόχρονα συμπληρωματικό των υπάρχοντων Τμημάτων της Σχολής και του Πανεπιστημίου. Η δημιουργία και ανάπτυξη του Τ.Ε.Τ.Υ. συνεισφέρει στα ήδη υπάρχοντα Τμήματα, μέσω νέων προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μαθημάτων που προσφέρονται σε όλους τους φοιτητές, αλλά και μέσω διατμηματικών συνεργασιών στο επίπεδο κοινών ερευνητικών και μεταπτυχιακών προγραμμάτων. Επίσης, φοιτητές άλλων Τμημάτων μπορούν να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους σε μεταπτυχιακό επίπεδο στο Τ.Ε.Τ.Υ..

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ο τομέας Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών είναι διεθνώς ένας τομέας αιχμής και οι ερευνητικές δραστηριότητες στον τομέα αυτόν εστιάζονται στην ανάπτυξη νέων υλικών μέσω της κατανόησης της σχέσης σύσταση-δομή-επεξεργασία-ιδιότητες των υλικών. Τον Απρίλιο του 2004 το Τ.Ε.Τ.Υ. ξεκίνησε την λειτουργία του μεταπτυχιακού του προγράμματος, που οδηγεί τόσο στην απόκτηση μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Masters) όσο και στην εκπόνηση διδακτορικών διατριβών (Ph.D). Το Τ.Ε.Τ.Υ. επίσης είναι συνεργαζόμενο Τμήμα στο Διατμηματικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Οπτική και Όραση».

## 8. Διοίκηση του Τμήματος:

**Πρόεδρος Τμήματος:** Ανδρέας Λυμπεράτος, Αναπληρωτής Καθηγητής, τηλ. 2810 394282, email: [lyb@materials.uoc.gr](mailto:lyb@materials.uoc.gr)

**Αναπλ. Πρόεδρος Τμήματος:** Γεώργιος Πετεκίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής, τηλ. 2810 391490, email: [georgp@materials.uoc.gr](mailto:georgp@materials.uoc.gr)

### Γραμματεία Τμήματος:

**Προϊσταμένη Γραμματείας:** Αιμιλία Σκουραδάκη, τηλ. 2810394271, email: [skouradaki@materials.uoc.gr](mailto:skouradaki@materials.uoc.gr)

**Προσωπικό Γραμματείας :**

## 9. Αντικείμενο σπουδών - Προσωπικό

Το αντικείμενο σπουδών του TETY, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι η Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών. Επιστήμη Υλικών είναι η κατανόηση της σχέσης σύστασης, δομής, επεξεργασίας, και ιδιοτήτων των υλικών. Τεχνολογία Υλικών είναι ο εξειδικευμένος σχεδιασμός, η σύνθεση, ο έλεγχος και η τροποποίηση υλικών με στόχο να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της κοινωνίας. Επιστήμονες του πεδίου σχεδιάζουν, συνθέτουν, χαρακτηρίζουν και αναπτύσσουν την ευρεία ποικιλία υλικών που χρησιμοποιούνται στη σημερινή τεχνολογική εποχή για την παραγωγή σχεδόν όλων των προϊόντων από μηχανικές κατασκευές-μηχανήματα και χιλιάδες καταναλωτικά προϊόντα μέχρι προηγμένα ηλεκτρονικά αλλά και νέου τύπου φάρμακα και υλικά βιοτεχνολογίας.

Η έρευνα στο Τμήμα εστιάζεται στα ακόλουθα πεδία – τομείς (με τα αντίστοιχα εργαστήριά τους):

- Βιοϋλικά
- Επιστήμη Πολυμερών και Κολλοειδών
- Θεωρητική και Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών
- Μαγνητικά Υλικά
- Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά
- Χημεία Υλικών

### Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος:

#### Καθηγητές :

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΛΑΣΣΟΠΟΥΛΟΣ : Έλαβε δίπλωμα Χημικής Μηχανικής από το ΕΜΠ (1983) και Διδακτορικό στη Χημική Μηχανική από το Πανεπιστήμιο του Princeton στις ΗΠΑ (1990). Έχει βιομηχανική εμπειρία (Metelco, Ελλάδα, 1983-4 και Mobil R&D, ΗΠΑ, 1990-2). Είναι ερευνητής στο ΙΤΕ από το 1992 και διδάσκει στο Πανεπιστήμιο Κρήτης από το 2002. Διετέλεσε επισκέπτης καθηγητής στα Πανεπιστήμια Delaware, KITP, ESPCI και ETH Zurich και συντάκτης του περιοδικού Rheologica Acta (2006-2011). Η έρευνά του εστιάζεται στη μοριακή ρεολογία και δυναμική περίπλοκων ρευστών (πολυμερή, κολλοειδή, διεπιφάνειες).

ANNA ΜΗΤΡΑΚΗ: Πήρε το διδακτορικό της το 1986, από το Πανεπιστήμιο Paris-Sud, Orsay, Γαλλία. Έχει εργαστεί ως Μεταδιδακτορικός Υπότροφος και κατόπιν ως Ερευνήτρια στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT), στις ΗΠΑ, καθώς και ως Ερευνήτρια στο Ινστιτούτο Δομικής Βιολογίας του Γαλλικού Εθνικού Κέντρου Ερευνών (CNRS) στην Γρενόβλη, Γαλλία. Εντάχθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών το 2004. Είναι επίσης συνεργαζόμενη Ερευνήτρια του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (IHDL) του ΙΤΕ. Η έρευνά της εστιάζεται στα πρωτεϊνικά βιοϋλικά, τον σχεδιασμό ινωδών βιοϋλικών, την αυτο-οργάνωση πεπτιδίων, την αναδίπλωση και αυτο-οργάνωση των πρωτεϊνών, καθώς και την πρωτεϊνική βιοτεχνολογία και παραγωγή των πρωτεϊνών.

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΕΛΕΚΑΝΟΣ: Πήρε το διδακτορικό του το 1991, από το Πανεπιστήμιο Brown των ΗΠΑ. Εργάστηκε ως μεταδιδάκτορας στο ερευνητικό κέντρο της France

Telecom στο Lannion, και το Ινστιτούτο Max-Planck στη Στουτγάρδη, και το 1995 έγινε μέλος του Εργαστηρίου Φυσικής Ημιαγωγών του Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας της Γαλλίας στη Grenoble. Από το 2001 είναι στην Ομάδα Μικρο- και Νανοηλεκτρονικής του ΙΤΕ, και από το 2003 είναι καθηγητής στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Παν. Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στη μελέτη καινοτόμων οπτοηλεκτρονικών διατάξεων (όπως λέιζερ πολαριτονίων), σε νανοτελείες πιεζοηλεκτρικών ημιαγωγών και σε ηλιακές κυψελίδες βασισμένες σε ημιαγωγικές νανοδομές.

#### **Αναπληρωτές Καθηγητές :**

ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΑΡΜΑΤΑΣ: Πήρε το μεταπτυχιακό του δίπλωμα ειδίκευσης (master) στη Βιοανόργανη Χημεία το 2000 και το διδακτορικό του στη Χημεία το 2003 από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Από το 2004 μέχρι το 2008 έχει εργαστεί ως Μεταδιδακτορικός Υπότροφος στο Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Michigan (MSU), Τμήμα Χημείας και στο Πανεπιστήμιο Northwestern (NU), Τμήμα Χημείας, των ΗΠΑ. Το 2008 εντάχθηκε ως μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Η έρευνά του εστιάζεται στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη νανοδομημένων μεσοπορώδων υλικών για εφαρμογές κυρίως στην ετερογενή (φωτο-)κατάλυση, στη προσρόφηση και στο διαχωρισμό.

ΜΑΡΙΑ ΒΑΜΒΑΚΑΚΗ: Πήρε το διδακτορικό της στη Χημεία Πολυμερών από το Πανεπιστήμιο του Sussex στην Αγγλία. Έχει εργαστεί ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Τμήμα Χημείας, Φυσικής και Επιστήμης Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου του Sussex και στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου της Κύπρου, καθώς και ως Επισκέπτρια Καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Sheffield της Αγγλίας, στο Πανεπιστήμιο της Κύπρου, στο MIT των ΗΠΑ και στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Το 2004 εντάχθηκε, ως μέλος ΔΕΠ, στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Π.Κ, ενώ συμμετέχει ως συνεργαζόμενη ερευνήτρια στο ΙΗΔΔ του ΙΤΕ. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζονται στη σύνθεση λειτουργικών και αποκρισιμων ("έξυπνων") πολυμερικών υλικών και τη μελέτη της αυτοοργάνωσης τους σε διάλυμα, τήγμα και σε επιφάνειες.

ΜΑΡΙΑ ΚΑΦΕΣΑΚΗ: Πήρε το διδακτορικό της το 1997, από το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Έχει εργαστεί ως Μεταδιδακτορικός Υπότροφος στο Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) της Μαδρίτης, στην Ισπανία, και στο Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΔ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), καθώς και ως Ερευνήτρια στο ΙΗΔΔ-ΙΤΕ. Η έρευνά της εστιάζεται σε διάδοση ηλεκτρομαγνητικών και ελαστικών κυμάτων σε περιοδικά και τυχαία μέσα, με έμφαση σε φωτονικούς κρυστάλλους και μεταύλικά.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΙΟΣΕΟΓΛΟΥ: Πήρε το διδακτορικό του το 1999 από το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου SUNY Buffalo, ΗΠΑ. Εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Brookhaven National Lab (1999-2001) και στο Naval Research Lab (NRL)/George Washington University (2002-04), ΗΠΑ. Την περίοδο 2004-06 ήταν ερευνητής στο NRL στο Τμήμα Φυσικής-Υλικών με υποτροφία NRC. Το 2007 εντάχθηκε ως μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στην μελέτη καινοτόμων ημιαγωγικών νανοδομών, spintronics, και στην μελέτη των οπτικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων των διδιάστατων υλικών.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΠΠΑΚΗΣ: Πήρε το διδακτορικό του στη Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης από το Iowa State University το 1995. Έχει εργαστεί στο Technical University of Denmark (DTU) ως επίκουρος καθηγητής έρευνας, στο Laboratoire Leon Brillouin (CEA-CNRS),

Saclay, Γαλλία, αρχικά με ατομική μεταδιδακτορική υποτροφία Marie Curie-EC και αργότερα σαν ερευνητής στο CNRS, καθώς και στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης σαν ερευνητής. Η έρευνά του εστιάζεται σε ατομιστικές προσομοιώσεις με κβαντικά και κλασικά μοντέλα για τις δομικές, δονητικές, μηχανικές, ηλεκτρονικές, οπτικές ιδιότητες άμορφων και νανοδομημένων υλικών, καθώς και στη θεωρία και εφαρμογές του εντοπισμού και της μεταφοράς μη γραμμικών διεγέρσεων.

ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ: Πήρε το διδακτορικό του το 1986 από το Imperial College του Πανεπιστημίου του Λονδίνου. Εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στα Πανεπιστήμια του Central Lancashire, Manchester και Keele (1989-96). Διετέλεσε επισκέπτης καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Κρήτης. Έχει βιομηχανική εμπειρία (Seagate Technology 2000-9, Hitachi Global Storage Technologies 2011-3, HGST a Western Digital Co. 2013- ). Το 2014 εντάχθηκε ως μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Η έρευνα του εστιάζεται σε θεωρητικά μοντέλα μαγνητικών υλικών με εφαρμογές στη μαγνητική και θερμομαγνητική εγγραφή με έμφαση στη χρήση προσομοιώσεων και μεθόδων βελτιστοποίησης και τη μελέτη στατικών και δυναμικών ιδιοτήτων.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΕΤΕΚΙΔΗΣ: Έλαβε το διδακτορικό του το 1997 από το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Πριν εκλεγεί στο Τμήμα Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου, (1999-2002) και ως Ερευνητής στο ΙΗΔΛ/ΙΤΕ, όπου εξακολουθεί να παραμένει ως συνεργαζόμενος Ερευνητής. Διετέλεσε επισκέπτης καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου και Caltech και το ερευνητικό Ινστιτούτο Jülich. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα επικεντρώνονται στην Πειραματική Φυσική Χαλαρής Ύλης με έμφαση στην δομή, δυναμική και ρεολογία κολλοειδών συστημάτων.

ΠΑΥΛΟΣ ΣΑΒΒΙΔΗΣ: Έλαβε το διδακτορικό του από το Πανεπιστήμιο του Σαουθάμπτον, στο Ηνωμένο Βασίλειο το 2001. Μετά την ολοκλήρωση του διδακτορικού του, συνέχισε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Παν. της Καλιφόρνιας στη Σάντα Μπάρμπαρα (UCSB) των ΗΠΑ όπου εργάστηκε σε ταλαντωτές Bloch και την παραγωγή terahertz σε υπερπεριοδικές δομές ημιαγωγών. Το 2004 εξελέγει μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Είναι επίσης συνεργαζόμενος ερευνητής στο Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΛ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στην ανάπτυξη συσκευών πολαριτονίων, όπως LED και τρανζίστορ πολαριτονίων.

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΤΖΩΡΤΖΑΚΗΣ: Έλαβε το διδακτορικό του από την Ecole Polytechnique στη Γαλλία το 2001. Το 2003 εκλέχθηκε σε μόνιμη θέση ερευνητή του Γαλλικού Κέντρου Ερευνών (CNRS) στην Ecole Polytechnique. Το 2006 δημιούργησε και ηγείται έκτοτε της ερευνητικής ομάδας UNIS στο ΙΗΔΛ-ΙΤΕ, όπου έχει διατελέσει κύριος ερευνητής και εξακολουθεί να είναι συνεργαζόμενος ερευνητής. Η έρευνα του αφορά: Μη-γραμμικές αλληλεπιδράσεις ισχυρών υπέρ-στενών παλμών λέιζερ με την ύλη – Φαινόμενα μη-γραμμικής διάδοσης – Υπέρ-γρήγορη φασματοσκοπία – Φυσική θερμού και πυκνού πλάσματος – Φωτονικά κυκλώματα και δίκτυα – Δυναμικά Μεταϊλικά – Ισχυρά πεδία THz.

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΡΟΝΗΣ: Πήρε το διδακτορικό του το 2004 από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας - Berkeley, ΗΠΑ. Εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο εργαστήριο της Cornelia Bargmann στο Πανεπιστήμιο Rockefeller της Νέας Υόρκης, ΗΠΑ (2004-2006). Το 2006 εντάχθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν (Ann Arbor, ΗΠΑ) ως Επίκουρος Καθηγητής και εν συνεχεία προήχθηκε σε Αναπληρωτής Καθηγητής το 2012. Το 2014 εντάχθηκε ως μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του

Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στο σχεδιασμό και κατασκευή Βιο-Μικροηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων (Bio-MEMS), εμφυτεύσιμων μικροαισθητήρων και μικρορευστομηχανικών διατάξεων.

#### **Μόνιμοι Επίκουροι Καθηγητές:**

ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΒΕΛΩΝΙΑ: Απέκτησε το διδακτορικό της το 1999, από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Εργάστηκε ως Μεταδιδακτορικός Υπότροφος στο Πανεπιστήμιο του Nijmegen (RUN), στην Ολλανδία, και το Πανεπιστήμιο της Leuven (KUL), στο Βέλγιο. Το 2004 εκλέχθηκε στο Τμήμα Οργανικής Χημείας του Πανεπιστημίου της Γενεύης, στην Ελβετία, ενώ το 2007 εκλέχθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Η έρευνά της εστιάζεται στην σύνθεση και τον χαρακτηρισμό βιοϋβριδίων πολυμερούς-πρωτεΐνης και στη μελέτη της αυτοοργάνωσης και των βιοτεχνολογικών ιδιοτήτων τους καθώς και την βιοκατάλυση.

ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΜΕΔΙΑΚΗΣ: Πήρε το διδακτορικό του το 2002 από το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Έχει εργαστεί στα πανεπιστήμια Harvard, Danmarks Tekniske Universitet (DTU) και Ιωαννίνων. Η έρευνά του επικεντρώνεται σε ατομικά μοντέλα για νανοϋλικά και σύνθετες διαδικασίες, με κύριο ενδιαφέρον τα υπέρσκληρα υλικά, νανοδομές χαμηλών διαστάσεων και κατάλυση.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ: Πήρε το διδακτορικό του δίπλωμα το 1998 από το τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Έχει εργαστεί ως μεταδιδακτορικός ερευνητής και κατόπιν ως ερευνητής στο εργαστήριο Λείζερ και εφαρμογών του ΙΗΔΔ-ΙΤΕ. Το 2005 εντάχθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Π.Κ, ενώ παράλληλα συμμετέχει ως συνεργαζόμενος ερευνητής στο ΙΗΔΔ. Η ερευνητική του δραστηριότητα εστιάζεται στην περιοχή της οπτικής με έμφαση στην μη γραμμική οπτική, τα υπερβραχέα φαινόμενα αλληλεπίδρασης φωτός με ύλη και στην διαμόρφωση και μετρολογία μετώπων κύματος.

ΜΑΡΙΑ ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ: Πήρε το διδακτορικό της το 2004 από το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Duisburg-Essen, Γερμανίας. Έχει εργαστεί ως Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια στην Πανεπιστημιακή Κλινική του Πανεπιστημίου Έσσεν και στην εταιρεία MorphoPlant GmbH στο Bochum Γερμανίας (2004-2006), και στο Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (IMBB) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) (2006-2008). Από το 2010 είναι μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Είναι επίσης συνεργαζόμενη Ερευνήτρια με το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΔ) του ΙΤΕ. Η έρευνά της εστιάζεται στην ανάπτυξη καινοτόμων βιοϋλικών με εφαρμογές στην ιστοτεχνολογία (μηχανική ιστών).

#### **Διδασκαλία Αγγλικών :**

ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΚΑΤΣΑΜΠΟΞΑΚΗ – HODGETTS: ΕΕΠ Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών ΠΚ.

ΣΗΣΑΜΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ : ΕΕΠ Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών ΠΚ.

#### **Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό**

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΣΠΑΝΑΚΗΣ



**Ειδικό Τεχνικό και Εργαστηριακό Προσωπικό**

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΘΕΟΔΩΡΙΔΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΑΚΗΣ

**10. Συμμετοχή του Τμήματος στο Πρόγραμμα ERASMUS**

Το ΤΕΤΥ, όπως και τα υπόλοιπα Τμήματα του Πανεπιστημίου Κρήτης, συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα ERASMUS. Συνοπτικές πληροφορίες σχετικά με τη συμμετοχή αυτή αναφέρονται παρακάτω, μαζί με παραπομπές σε ιστοσελίδες με επικαιροποιημένες και λεπτομερέστερες πληροφορίες.

**Συντονιστής Προγράμματος ERASMUS:**

Τακτικό μέλος: Αναπληρωτής Καθηγητής Παύλος Σαββίδης

**Τηλέφωνο:** 2810 394115

**Fax:** 2810 394106

**e-mail:** psav@materials.uoc.gr

**Αναπληρωματικό μέλος:**

Επίκουρη Καθηγήτρια Μαρία Χατζηνικολαΐδου

**Τηλέφωνο:** 2810 394276

**Fax:** 2810 394273

**e-mail:** [mchatzin@materials.uoc.gr](mailto:mchatzin@materials.uoc.gr)

Γενικές και επικαιροποιημένες πληροφορίες για φοιτητές σχετικά με το πρόγραμμα Erasmus υπάρχουν στην ιστοσελίδα [http://www.uoc.gr/intrel/cat\\_1\\_2\\_1.htm](http://www.uoc.gr/intrel/cat_1_2_1.htm)

Τα ιδρύματα στα οποία έχουν δυνατότητα οι φοιτητές του Τμήματος να πραγματοποιήσουν σπουδές Erasmus αναγράφονται στην ιστοσελίδα [http://www.uoc.gr/intrel/cat\\_1\\_1\\_12.htm](http://www.uoc.gr/intrel/cat_1_1_12.htm). Ενδεικτικά αναφέρονται στον αμέσως επόμενο πίνακα τα ιδρύματα αυτά για το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013.

<b>Πίνακας Erasmus</b>		
<b>ΧΩΡΑ</b>	<b>ΙΔΡΥΜΑ</b>	<b>ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ</b>
ΚΥΠΡΟΣ	Πανεπιστήμιο Κύπρου	<a href="http://www.ucy.ac.cy/">http://www.ucy.ac.cy/</a>
ΚΥΠΡΟΣ	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου	<a href="http://www.cut.ac.cy/">http://www.cut.ac.cy/</a>
ΓΑΛΛΙΑ	Université Paris-Sud (Paris XI)	<a href="http://www.u-psud.fr/">http://www.u-psud.fr/</a>
ΓΑΛΛΙΑ	Université Montpellier II	<a href="http://www.univ-montp2.fr/">http://www.univ-montp2.fr/</a>
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Sheffield	<a href="http://www.shef.ac.uk/">http://www.shef.ac.uk/</a>
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Southampton	<a href="http://www.southampton.ac.uk/">http://www.southampton.ac.uk/</a>
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Warwick	<a href="http://www2.warwick.ac.uk/">http://www2.warwick.ac.uk/</a>
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	Universidade do Minho	<a href="http://www.uminho.pt/">http://www.uminho.pt/</a>

ΤΟΥΡΚΙΑ	Eskisehir Universitesi	Osmangazi	<a href="http://www.ogu.edu.tr/">http://www.ogu.edu.tr/</a>
---------	---------------------------	-----------	-------------------------------------------------------------

## **Κριτήρια Επιλογής Εξερχόμενων Φοιτητών**

Τα κριτήρια τα οποία θα πρέπει να πληρούν οι φοιτητές του TETY για να συμμετέχουν στο πρόγραμμα Erasmus είναι:

- Οι φοιτητές να είναι στον 3ο και άνω χρόνο σπουδών τους.
- Να έχουν δείξει σημαντική πρόοδο στις σπουδές τους έχοντας περάσει τα περισσότερα υποχρεωτικά μαθήματα, έτσι ώστε να μπορούν να ανταπεξέρχονται στις απαιτήσεις των Πανεπιστημίων Υποδοχής.
- Να ανήκουν στο άνω 20% των φοιτητών του έτους τους όσον αφορά τον δείκτη προόδου.

## **11. Διαδικασίες Εισαγωγής στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών:**

Η εισαγωγή στο Τμήμα Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης γίνεται με οποιονδήποτε από τους προβλεπόμενους από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, τρόπους εισαγωγής στα Ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή με κατατακτήριες εξετάσεις.

## **12. Πρόσβαση σε περαιτέρω σπουδές**

Οι απόφοιτοι του Τμήματος έχουν πρόσβαση στον 2<sup>ο</sup> κύκλο σπουδών (Μεταπτυχιακές Σπουδές) ή και στον 3<sup>ο</sup> κύκλο σπουδών (Διδακτορικές Σπουδές) υπό προϋποθέσεις, τις οποίες θέτει το εκάστοτε Τμήμα υποδοχής.

## II.

### ΤΙ ΑΛΛΟ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΟ ΤΜΗΜΑ

### ΣΤΟ ΦΟΙΤΗΤΗ ΤΟΥ

#### 1. Πρόσβαση στα πρωτοποριακά ερευνητικά εργαστήρια του ΙΤΕ

Το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), το οποίο εδρεύει στο Ηράκλειο Κρήτης, είναι ένα από τα μεγαλύτερα ερευνητικά κέντρα της χώρας και είναι εξ' ολοκλήρου εγκατεστημένο στην περιφέρεια. Λειτουργεί σε κομβικά σημεία του Ελληνικού περιφερειακού τόξου: Κρήτη - Πάτρα - Ιωάννινα υπό την εποπτεία και επιχορήγηση της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης.

Το ΙΤΕ με βάση την επιστήμη, την τεχνολογία και την καινοτομία, παράγει υψηλού επιπέδου ερευνητικό έργο, αναπτύσσει καινοτόμο τεχνολογία, ενισχύει την πανεπιστημιακή εκπαίδευση, και αναπτύσσει συνεργασίες με πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, και εταιρίες σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Επίσης διαθέτει ερευνητικά εργαστήρια εφάμιλλα των πλέον προηγμένων στον κόσμο. Δραστηριότητες συναφείς με αυτές του Τ.Ε.Τ.Υ. αναπτύσσονται στα Ινστιτούτα Ηλεκτρονικής Δομής και Laser (Ι.Η.Δ.Λ.) και Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (Ι.Μ.Β.Β.). Τέτοιες δραστηριότητες αναφέρονται στους εξής τομείς:

1. *Εργαστήριο Λείζερ και Εφαρμογών*: Είναι το μοναδικό εργαστήριο στον ελληνικό χώρο, που έχει χαρακτηριστεί ισότιμη μεγάλη ευρωπαϊκή εγκατάσταση, πράγμα που σημαίνει ότι το χρησιμοποιούν ευρωπαίοι ερευνητές για τα πειράματά τους. Το εργαστήριο, πέρα από βασική έρευνα σε λέιζερ βραχέων παλμών και μεγάλης ισχύος, αναπτύσσει πρωτοποριακές εφαρμογές σε προηγμένες διαγνωστικές τεχνικές κόπωσης υλικών, στην βιοιατρική, στην οπτοηλεκτρονική, στην ανάπτυξη λεπτών υμενίων διαφόρων υλικών, στην ανάλυση, πιστοποίηση και καθαρισμό έργων τέχνης, κ.λπ.
2. *Εργαστήριο Μαγνητικών και Υπεραγώγιμων Υλικών*: Σύνθεση και δομικός/χημικός χαρακτηρισμός πολυκρυσταλλικών κόνεων διμεταλλικών ενώσεων. Μελέτη μαγνητικών ημιαγώγιμων διεπιφανειών. Έγχυση spin σε ημιαγωγούς από μαγνητικές

επαφές (μαγνητικοί ημιαγωγοί και σιδηρομαγνητικά μέταλλα). Μελέτη του Spin-LED. Υπεραγωγιμότητα.

3. *Εργαστήριο Μικροηλεκτρονικής*: Το μοναδικό εργαστήριο της χώρας για κατασκευή μικροκυκλωμάτων και διατάξεων από σύνθετους ημιαγωγούς, με εφαρμογές στις υνίσυχνες τηλεπικοινωνίες και την οπτοηλεκτρονική. Διαθέτει μοναδικές εγκαταστάσεις παρασκευής μονοκρυσταλλικών λεπτών υμενίων και νανοδομών με τη μέθοδο της μοριακής επιταξίας, καθώς και πλήρη γραμμή κατασκευής και χαρακτηρισμού νανο-ηλεκτρονικών και νανο-φωτονικών διατάξεων.
4. *Εργαστήριο Πολυμερών*: Διαθέτει εγκαταστάσεις και τεχνογνωσία μελέτης των ιδιοτήτων των πολυμερών, με λέιζερ, με ρεολογία, και με άλλες μεθόδους. Η κατανόηση των σχέσεων που συνδέουν τη μικροσκοπική δομή και δυναμική με τη μακροσκοπική συμπεριφορά, προάγει την γνώση στην περιοχή της χαλαρής ύλης.
5. *Εργαστήριο Υβριδικών Νανοδομών*: Εστιάζει στην ανάπτυξη και τη βελτιστοποίηση νανοϋβριδικών υλικών στοχεύοντας σε πλήθος τεχνολογικών εφαρμογών. Μελετάται η αυτο-οργάνωση υλικών για την ανάπτυξη σύνθετων νανοδομών με λειτουργικές ιδιότητες. Κύριο ενδιαφέρον προσελκούν αποκρίσιμα υλικά των οποίων οι ιδιότητες και η λειτουργία ελέγχονται αντιστρεπτά από εξωτερικά ερεθίσματα για την δημιουργία «έξυπνων» νανοδομών και επιφανειών.
6. *Εργαστήριο Φωτονικών Υλικών και Μεταλλικών*: Δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη και μελέτη (τόσο θεωρητική όσο και πειραματική) σύνθετων τεχνητών υλικών για τον έλεγχο της διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Τέτοια υλικά είναι, π.χ., οι φωτονικοί κρύσταλλοι, και τα λεγόμενα μεταλλικά (υλικά με ασυνήθιστες ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες, όπως, π.χ., αρνητικό δείκτη διάθλασης ή αρνητική μαγνητική διαπερατότητα στο υπέρυθρο και ορατό). Τα υλικά αυτά, προσφέρουν νέες, επαναστατικές δυνατότητες για εφαρμογές σε τηλεπικοινωνίες και σε συστήματα ανίχνευσης και απεικόνισης.
7. *Εργαστήριο Δομής Πρωτεϊνών*: Η εύρεση της τρισδιάστατης δομής των πρωτεϊνών είναι καθοριστικής σημασίας για την κατανόηση του μηχανισμού δράσης των ενζύμων. Η γνώση αυτή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη της πρωτεϊνικής μηχανικής, δηλαδή της τροποποίησής τους έτσι ώστε να προκύψουν ένζυμα με βελτιωμένες ή καινούργιες ιδιότητες.
8. *Εργαστήριο Ενζυμικής Τεχνολογίας*: Η ενζυμική τεχνολογία είναι ένας διεπιστημονικός τομέας με σημαντική βαρύτητα στην βιοτεχνολογία, στην συνθετική χημεία, στην ανάπτυξη φαρμακευτικών προϊόντων και στην γεωργία. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη καινούργιων βιολογικά δραστικών ουσιών, για την παραγωγή υλικών με μοναδικές ιδιότητες και για την ανάπτυξη νέων διεργασιών για την απομόνωση ενζυμικών προϊόντων.

Στα πλαίσια της συνεργασίας του Τ.Ε.Τ.Υ. με το ΙΤΕ, τα παραπάνω εργαστήρια είναι διαθέσιμα σε προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές για ερευνητική εργασία στα πλαίσια της εκπόνησης διπλωματικής εργασίας, μεταπτυχιακής εργασίας και διδακτορικής διατριβής ή άλλων ρυθμίσεων με τους υπεύθυνους των εργαστηρίων.

## 2. Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας “Βασίλης Γαλανόπουλος”

Το πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο ηλεκτρονικής μικροσκοπίας που στεγάζεται στο κτήριο της Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης υπάρχουν δύο ηλεκτρονικά μικροσκόπια διέλευσης (JEM-2100/Semi STEM/EDS και JEOL-100C) και δύο μικροσκόπια σάρωσης (JSM-6390LV/EDS και JSM 840) που βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία καθώς και πλήθος

βοηθητικών οργάνων και συσκευών μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται confocal και οπτικό μικροσκόπιο, πλήρες σύστημα κοπή/λείανσης/ion-milling, sputtering, critical point dryer, ultramicrotome και cryo preparation.

Στις δραστηριότητες του εργαστηρίου περιλαμβάνονται η απεικόνιση ιστών, κυττάρων, βακτηρίων και άλλων βιολογικών υλικών και συστημάτων αλλά και η μελέτη ανόργανων, οργανικών και υβριδικών νανοδομών.

### 3. Υπολογιστική Υποδομή και Διαδίκτυο

Το Εργαστήριο Επεξεργασίας Δεδομένων του Πανεπιστημίου και η Ομάδα Υπολογιστικής Υποστήριξης του Τμήματος διαδραματίζουν καίριο ρόλο τόσο στις ερευνητικές όσο και στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του Τμήματος. Με κύριο σκοπό την υποστήριξη της έρευνας, διατίθενται δυο αίθουσες χρηστών εφοδιασμένες με πολλούς σταθμούς εργασίας μέσης και μεγαλύτερης ισχύος, καθώς και μια μεγάλη «παράλληλη μηχανή» υψηλών προδιαγραφών και δυνατοτήτων. Ο εξοπλισμός αυτός προορίζεται για χρήση από τους ερευνητές του Τμήματος (διδάσκοντες, μεταπτυχιακούς ή και προπτυχιακούς φοιτητές που εργάζονται στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων).

Ακόμα, το Τ.Ε.Τ.Υ. αποδίδει μεγάλη έμφαση στην κατάρτιση των φοιτητών του σε θέματα σύγχρονης τεχνολογίας και ειδικότερα στην εξοικείωσή τους με τη χρήση και το προγραμματισμό Ηλεκτρονικών Υπολογιστών. Για το σκοπό αυτό λειτουργούν «Ηλεκτρονικά Εργαστήρια», δηλαδή δύο πλήρως εξοπλισμένες αίθουσες με δεκάδες προσωπικούς υπολογιστές τελευταίας τεχνολογίας. Οι αίθουσες και ο εξοπλισμός αυτός είναι στη διάθεση των φοιτητών και χρησιμοποιούνται: α) για διδασκαλία υπολογιστικών μαθημάτων, εργαστηρίων, ασκήσεων και διπλωματικών ή μεταπτυχιακών εργασιών, β) για την εποπτευόμενη πρακτική εξάσκηση των φοιτητών και γ) για πρόσβαση στο διαδίκτυο αλλά και διασκέδαση στις ελεύθερες ώρες τους. Στα εργαστήρια αυτά καθώς και στα ερευνητικά του εργαστήρια το Τμήμα έχει εξασφαλίσει την άδεια να παρέχει δωρεάν στους φοιτητές του συγκεκριμένα προγράμματα και λειτουργικά συστήματα υπολογιστών.

Το Πανεπιστήμιο Κρήτης διασυνδέεται με υψηλές ταχύτητες (2.5 Gbs) μέσω του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας ([ΕΔΕΤ-2](#)) με τα Ερευνητικά Ιδρύματα της χώρας, τα υπόλοιπα ερευνητικά δίκτυα της Ευρώπης και το Internet. Παρέχει στα μέλη της Πανεπιστημιακής κοινότητας δωρεάν πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω Dial-up (PSTN ή ISDN) ή ασυρμάτου δικτύου Wi-fi και τους δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους ερευνητές, ιδρύματα και ιδιώτες μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), καθώς και απ' ευθείας πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες της χώρας μας και του εξωτερικού.

### 4. Βιβλιοθήκες

Η Ερευνητική Βιβλιοθήκη (<http://www.lib.uoc.gr>) των Τμημάτων της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών, με τρέχουσες συνδρομές στα σημαντικότερα διεθνή περιοδικά, ηλεκτρονική πρόσβαση σε ελληνικές και ξένες βάσεις δεδομένων και χιλιάδες μονογραφίες σε όλους τους τομείς των Υλικών, αποτελεί βασικό εργαλείο στη διάθεση των φοιτητών, διδασκόντων και ερευνητών.

Η άμεση συνεργασία της βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου με αυτήν του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας στο Ηράκλειο και, μέσω δικτύου, με βιβλιοθήκες των άλλων

Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων της χώρας, εξασφαλίζει την σχεδόν άμεση πρόσβαση σε τίτλους περιοδικών και βιβλίων που δεν υπάρχουν στο Τμήμα.

Τέλος, το ανοικτό επί εικοσιτετραώρου βάσεως και κλιματιζόμενο αναγνωστήριο και η δανειστική βιβλιοθήκη, προσφέρουν άνετο και πολιτισμένο περιβάλλον καθώς και πλούσια συλλογή βιβλίων για τις εκπαιδευτικές και πολιτιστικές ανάγκες των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών.

Η νέα βιβλιοθήκη του Τμήματος Χημείας στις Βούτες στεγάζεται στο ισόγειο του κτιρίου και οι συλλογές της καλύπτουν θεματικά όχι μόνο το τμήμα της Χημείας αλλά και το τμήμα της Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών. Η πρόσβαση στο έντυπο και μη έντυπο υλικό γίνεται και ηλεκτρονικά μέσω της [ιστοσελίδας της βιβλιοθήκης](http://www.materials.uoc.gr/el/general/library/tety_books.pdf), για τη χρήση της οποίας διοργανώνονται εκπαιδευτικά σεμινάρια, ενώ ο πλήρης κατάλογος της συλλογής βιβλίων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών βρίσκεται στην ιστοσελίδα [http://www.materials.uoc.gr/el/general/library/tety\\_books.pdf](http://www.materials.uoc.gr/el/general/library/tety_books.pdf).

## 5. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (ΠΕΚ)

Οι Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης ιδρύθηκαν το 1985, όταν η Παγκρητική Ένωση Αμερικής, τιμώντας μια μεγάλη παράδοση εθνικών προσφορών του απόδημου Ελληνισμού, αποφάσισε να διαθέσει τους ετήσιους τόκους ενός κεφαλαίου της τάξεως των 500.000 δολ. –που είχε σχηματισθεί από εθελοντικές εισφορές των μελών της Ενώσεως – για την αρχική χρηματοδότηση της λειτουργίας ενός Πανεπιστημιακού Εκδοτικού Οίκου κατά τα πρότυπα των αντίστοιχων οίκων του αγγλοσαξωνικού κόσμου.

Με κοινή συμφωνία της Παγκρητικής Ενώσεως Αμερικής και του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), οι Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (<http://www.cup.gr>) λειτουργούν ως ανεξάρτητο μη κερδοσκοπικό εκδοτικό ίδρυμα στα πλαίσια του ΙΤΕ, το οποίο τις στηρίζει από πλευράς υποδομής και λογιστικών υπηρεσιών.

Οι κύριοι εκδοτικοί στόχοι των ΠΕΚ είναι:

1. Η δημιουργία μιας ελληνόγλωσσης επιστημονικής βιβλιογραφίας στο ύψος των καθιερωμένων διεθνών προτύπων.
2. Η εκδοτική στήριξη της επιστημονικής έρευνας του ελληνικού πολιτισμού.
3. Η διάδοση των επιστημονικών ιδεών και του επιστημονικού πολιτισμού στο ευρύτερο κοινό (επιστημονική εκλαΐκευση).
4. Η επιστημονική μελέτη και τεκμηρίωση της μουσικής μας παράδοσης με εκδόσεις δίσκων παραδοσιακής αλλά και έντεχνης νεοελληνικής μουσικής.
5. Η συμμετοχή σε ελληνικά ή διεθνή ερευνητικά προγράμματα που αποσκοπούν στην προαγωγή των νέων εκπαιδευτικών τεχνολογιών και των αντίστοιχων εκδοτικών δραστηριοτήτων (Ηλεκτρονικό βιβλίο, Πολυμέσα, κλπ.).

Για τη χρηματοδότηση της εκδοτικής τους δραστηριότητας, οι ΠΕΚ βασίζονται κατά το μέγιστο μέρος (περίπου το 85%) στα έσοδα από τις πωλήσεις των βιβλίων τους και κατά το υπόλοιπο στην ετήσια οικονομική τους ενίσχυση από το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας και την Παγκρητική Ένωση Αμερικής.

## 6. Αθλητικές Δραστηριότητες

Το Γραφείο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, έχει την εποπτεία για τις αθλητικές δραστηριότητες στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και παρέχει τη δυνατότητα στους φοιτητές, να γνωρίσουν διάφορα αθλήματα και να συμμετέχουν σε ποικίλες αθλητικές δραστηριότητες όπως: ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση, επιτραπέζια αντισφαίριση, σκοποβολή, σκάκι, κολύμβηση, κλασικό αθλητισμό, beach volley και ετήσιος αγώνας δρόμου (κτίρια Κνωσού - κτίρια Πανεπιστημιούπολης Βουτών).

Με την έναρξη λειτουργίας του Πανεπιστημιακού Γυμναστηρίου στην Πανεπιστημιούπολη Βουτών, το Πανεπιστήμιο Κρήτης απέκτησε ένα σημαντικό πλεονέκτημα στην άθληση των φοιτητών και των εργαζομένων του. Το Πανεπιστημιακό Γυμναστήριο περιλαμβάνει μία κύρια αίθουσα γυμναστικής για Καλαθοσφαίριση, Πετοσφαίριση και Ποδόσφαιρο Σάλας, Κολυμβητήριο 25 μέτρων και βάθους από 1 έως 2,5 μέτρα με 5 διαδρομές και δυνατότητα εγκατάστασης βατήρα καταδύσεων, αίθουσα γυμναστικής με πλαστικό δάπεδο, αποδυτήρια και γραφεία διοίκησης. Η χωρητικότητα του κλειστού Γυμναστηρίου είναι 1.000 καθημένων θεατών.

Στο Πανεπιστήμιο Κρήτης διοργανώνονται εσωτερικά πρωταθλήματα με ομάδες από φοιτητές ενός τμήματος ή διαφορετικών τμημάτων. Τα πρωταθλήματα διεξάγονται με αξιολογημένους διαιτητές από τους τοπικούς συνδέσμους και ισχύουν οι διεθνείς κανονισμοί κατά άθλημα. Επίσης συμμετέχει σε όλα τα Πανελλήνια Φοιτητικά Πρωταθλήματα (που διοργανώνει η Επιτροπή Αθλητισμού Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας), τα οποία πραγματοποιούνται σε διάφορες πόλεις-έδρες των Α.Ε.Ι. και Α.Τ.Ε.Ι. Οι επιτυχίες των φοιτητών του Πανεπιστημίου είναι αρκετά αξιόλογες και μεταφράζονται σε ατομικά και ομαδικά μετάλλια. Από το 1999 το Πανεπιστήμιο συμμετέχει και σε αθλητικές εκδηλώσεις στο εξωτερικό.

Το Γραφείο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού έχει επίσης συνεργασία με διάφορους αθλητικούς συλλόγους, σε θέματα εκμάθησης του αντικειμένου τους στους φοιτητές του Πανεπιστημίου, όπως με τον Ιστιοπλοϊκό Όμιλο Ηρακλείου για την απόκτηση διπλώματος ανοικτής θαλάσσης, με το Ναυτικό Όμιλο Ηρακλείου για εκμάθηση Κωπηλασίας, με το Flying Center Kreta για να γνωρίσουν οι φοιτητές το Αλεξίπτωτο Πλαγιάς.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις αθλητικές δραστηριότητες του Πανεπιστημίου Κρήτης μπορείτε να ενημερωθείτε από τους πίνακες ανακοινώσεων ή το Γραφείο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, τηλέφωνο 2810 393427, φαξ 2810 393341, αρμόδιος κ. Στέλιος Ζαχαριουδάκης, ΕΕΠ - Καθ. Φυσικής Αγωγής, ή να στείλετε e-mail: [unisport@admin.uoc.gr](mailto:unisport@admin.uoc.gr).

## 7. Φοιτητικό Κέντρο

Το Φοιτητικό Κέντρο του Πανεπιστημίου Κρήτης που βρίσκεται στην Πανεπιστημιούπολη Βουτών Ηρακλείου ξεκίνησε τη λειτουργία του το ακαδημαϊκό έτος 2002-2003. Στους χώρους του φιλοξενούνται οι πνευματικές, ψυχαγωγικές, κοινωνικές, καλλιτεχνικές και συνδικαλιστικές δραστηριότητες των φοιτητών του Πανεπιστημίου Κρήτης, όλων των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας, αλλά και άλλων φορέων γνώσης και πολιτισμού. Υπάρχει επίσης το γραφείο Φοιτητικής Μέριμνας (παράρτημα Βουτών), το Συμβουλευτικό Κέντρο Φοιτητών του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ηράκλειο, λέσχη σίτισης, Φοιτητικό Μαγαζί και Κατάστημα ειδών πληροφορικής, καθώς και τα γραφεία-στούντιο πολλών πολιτιστικών ομάδων των φοιτητών των σχολών του Ηρακλείου.

Επιπλέον, διαθέτει αίθουσα πολλαπλών χρήσεων χωρητικότητας 60 ατόμων, αίθουσα εκδηλώσεων χωρητικότητας 150 ατόμων, αμφιθέατρο χωρητικότητας 200 περίπου ατόμων κατάλληλα εξοπλισμένο για να υποστηρίζει εκδηλώσεις, συνέδρια, θεατρικές παραστάσεις κ.α., και κυλικείο. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα <http://www.culture.uoc.gr/>.

## 8. Πολιτιστικές Δραστηριότητες

Στην Πανεπιστημιούπολη Ηρακλείου λειτουργούν διάφορες πολιτιστικές ομάδες, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους φοιτητές –και όχι μόνο– να αξιοποιήσουν δημιουργικά τον ελεύθερο χρόνο τους, αλλά και να ανακαλύψουν τα ταλέντα τους.

Οι ομάδες αυτές στηρίζονται κυρίως στο ενδιαφέρον των φοιτητών. Στην προσπάθειά τους βρίσκουν υποστήριξη (οικονομική και ηθική) από τους Συλλόγους Φοιτητών αλλά και την Πρυτανεία του Πανεπιστημίου. Ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω μερικές από τις πιο δραστήριες ομάδες:

- **Θεατρική Ομάδα:** Η Θεατρική Ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης ιδρύθηκε το 1983 και από το 1999 λειτουργεί ως σωματείο, με την επωνυμία "Θεατρική Ομάδα Πανεπιστημίου Κρήτης". Κάθε χρόνο ανεβάζει ένα θεατρικό έργο και έχει ήδη στο ενεργητικό της εξαιρετικές παραστάσεις οι οποίες έχουν αποσπάσει εγκωμιαστικές κριτικές. Στην ιστοσελίδα της ομάδας ([http://www.culture.uoc.gr/pages/?page\\_id=41](http://www.culture.uoc.gr/pages/?page_id=41)) μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για τις δραστηριότητες και διακρίσεις της. Τηλ.: 2810 394892, 2810 399211, e-mail: [theater@edu.uoc.gr](mailto:theater@edu.uoc.gr).
- **Κινηματογραφική Ομάδα:** Διοργανώνει συχνά προβολές ταινιών σε χώρους του Πανεπιστημίου και Κινηματογραφικά Φεστιβάλ με προβολές του Παγκόσμιου Κινηματογράφου σε κεντρικό κινηματογράφο του Ηρακλείου. Κάποια μέλη της ασχολούνται ερασιτεχνικά με την παραγωγή ταινιών. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ενημερωθείτε από την ιστοσελίδα: [http://www.culture.uoc.gr/pages/?page\\_id=26](http://www.culture.uoc.gr/pages/?page_id=26), τα e-mail: [cinema\\_mst@yahoo.com](mailto:cinema_mst@yahoo.com), [cinema@materials.uoc.gr](mailto:cinema@materials.uoc.gr), [cinema@edu.physics.uoc.gr](mailto:cinema@edu.physics.uoc.gr), και το τηλέφωνο 2810 394878.
- **Φωτογραφική Ομάδα:** Ιδρύθηκε το 1989 και από τότε μέχρι σήμερα έδειξε έντονη δραστηριότητα διοργανώνοντας εκθέσεις φωτογραφίας στο Ηράκλειο και στο Ρέθυμνο. Ταυτόχρονα ανέπτυξε συνεργασία με άλλες φοιτητικές πολιτιστικές ομάδες (θεατρική ομάδα, Μίτος της Αριάδνης κ. α.). Ήδη, μέλη της ομάδας κινούνται και έξω από τον Πανεπιστημιακό χώρο με ατομικές εκθέσεις και διακρίσεις σε Πανελλήνιους και παγκόσμιους διαγωνισμούς. Σαν κύρια δραστηριότητα έχει την διοργάνωση «σεμιναρίων» για τη φωτογραφία, που στόχο έχουν να μυήσουν νέα μέλη στην τέχνη και την τεχνική της φωτογραφίας και να βοηθήσουν την επαφή και ανταλλαγή απόψεων πάνω στη φωτογραφία. Μεταξύ άλλων η Φ.Ο.Π.Κ. έχει κατά καιρούς διοργανώσει εκθέσεις καλλιτεχνικής φωτογραφίας τόσο των μελών της όσο και διακεκριμένων Ελλήνων φωτογράφων. Επιπλέον κάθε χρόνο πραγματοποιούνται διαλέξεις, στις οποίες τα μέλη της Φ.Ο.Π.Κ. μοιράζονται, αφιλοκερδώς, τις γνώσεις και απόψεις τους για τη φωτογραφία με όλους τους ενδιαφερομένους εντός και εκτός της πανεπιστημιακής κοινότητας, βοηθώντας στην αναβάθμιση της πολιτιστικής ταυτότητας της πόλης του Ηρακλείου. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να απευθυνθείτε στην ιστοσελίδα: [http://www.culture.uoc.gr/pages/?page\\_id=26](http://www.culture.uoc.gr/pages/?page_id=26), στο e-mail: [fopk@edu.uoc.gr](mailto:fopk@edu.uoc.gr) και στο τηλ.: 2810 394895.



- **Ζωγραφική Ομάδα:** Η Ζωγραφική Ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης ξεκίνησε τα πρώτα της βήματα το Δεκέμβριο του 1992 και από τότε μέχρι σήμερα δραστηριοποιείται διοργανώνοντας εκθέσεις ζωγραφικής των μελών της, τόσο στα κτίρια του πανεπιστημίου όσο και σε εκθεσιακούς χώρους στην πόλη του Ηρακλείου. Επίσης συμμετέχει σε «πολιτιστικές εβδομάδες» του Πολιτιστικού Συλλόγου φοιτητών του Π.Κ. αλλά και σε διάφορες πολιτιστικές εκδηλώσεις του Πανεπιστημίου Κρήτης, του Δήμου Ηρακλείου και άλλων φορέων. Όσοι έχουν κλίση στη ζωγραφική ή ενδιαφέρονται να ασχοληθούν με αυτή, μπορούν να απευθυνθούν στην ιστοσελίδα: [http://www.culture.uoc.gr/pages/?page\\_id=47](http://www.culture.uoc.gr/pages/?page_id=47), στο e-mail: [zopk@edu.uoc.gr](mailto:zopk@edu.uoc.gr) ή στο τηλ.: 2810 394889.
- **Χορευτική Ομάδα:** Η χορευτική Ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης διοργανώνει σειρά εκδηλώσεων σε συνεργασία με άλλους παραδοσιακούς συλλόγους του Ηρακλείου αλλά και συμμετέχει σε πανελλήνιους διαγωνισμούς – εκδηλώσεις χορού. Διδάσκονται παραδοσιακοί ελληνικοί χοροί αλλά και χοροί της λατινικής Αμερικής. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο κρητικό συγκρότημα λόγω τοποθεσίας, όπου υπάρχουν κλιμακωτά χορευτικά συγκροτήματα τα οποία πραγματοποιούν κατά καιρούς υψηλής ποιότητας μουσικοχορευτικές εκδηλώσεις. Οι χοροδιδάσκαλοι διδάσκουν αφιλοκεδώς και είναι στην πλειοψηφία τους φοιτητές. Ανά τακτά διαστήματα οργανώνονται και «χορευτικά γλέντια» μέσα και έξω από τα σύνορα του Πανεπιστημίου για πρακτική εξάσκηση. Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στο τηλέφωνο 2810 393656, στο e-mail: [dance@edu.uoc.gr](mailto:dance@edu.uoc.gr) ή στην ιστοσελίδα: [http://www.culture.uoc.gr/pages/?page\\_id=4](http://www.culture.uoc.gr/pages/?page_id=4).
- **Ραδιοφωνικός Σταθμός:** Το 1998 ξεκίνησε ο σχεδιασμός και η οργάνωση της λειτουργίας του ραδιοφωνικού σταθμού, ο οποίος συνδυάζει την δημιουργική διάθεση και την πρωτοτυπία των νέων ανθρώπων, με την οργάνωση και το κύρος ενός Ανωτάτου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος. Σκοπός του Ραδιοφωνικού Σταθμού του Πανεπιστημίου Κρήτης είναι να αποτελεί τη φωνή της Πανεπιστημιακής Κοινότητας στην τοπική κοινωνία και με τον τρόπο αυτό να προβάλλει τις εκπαιδευτικές, ερευνητικές και πολιτιστικές δραστηριότητες, στις οποίες συμμετέχουν φοιτητές, καθηγητές και άλλα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας. Ο σταθμός ξεκίνησε τη ζωντανή δοκιμαστική λειτουργία του το 2000, ενώ από το 2001 εκπέμπει ολοκληρωμένο πρόγραμμα 24ωρης διάρκειας. Εκπέμπει σε ολόκληρο το πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης του Ηρακλείου, καθώς και στην ευρύτερη περιοχή του νομού, σε απόσταση 30 χλμ δυτικά (Αγία Πελαγία) και 50 χλμ ανατολικά (Νεάπολη). Επιπλέον, το πρόγραμμα του σταθμού αναμεταδίδεται επί 24ωρου βάσεως στο διαδίκτυο, μέσα από την ιστοσελίδα του. Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στην ιστοσελίδα: <http://www.radio.uoc.gr/>

## 9. Συμβουλευτικό Κέντρο

Το Συμβουλευτικό Κέντρο Φοιτητών του Πανεπιστημίου Κρήτης λειτουργεί από το Σεπτέμβριο του 2003, με σκοπό την ψυχολογική υποστήριξη των φοιτητών όλων των κύκλων σπουδών του ιδρύματος, τη στήριξη των φοιτητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση της πανεπιστημιακής κοινότητας σε θέματα που αφορούν στον τομέα της ψυχικής υγείας και τη διαμόρφωση μιας γενικότερης πολιτικής ψυχικής υγείας.

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

Στο Ηράκλειο, το Συμβουλευτικό Κέντρο Φοιτητών (ΣΚΦ) για θέματα ψυχολογικής υποστήριξης στεγάζεται, στην Πανεπιστημιούπολη Βουτών, στον 1<sup>ο</sup> όροφο του Φοιτητικού Κέντρου (Ψυχολόγοι: Τέτα Διακάτου και Ράνια Καπελλάκη, τηλ. επικ. 2810-394885-6).

Στο Ρέθυμνο, το Συμβουλευτικό Κέντρο Φοιτητών (ΣΚΦ) για θέματα ψυχολογικής υποστήριξης στεγάζεται στο ισόγειο του εστιατορίου στην Πανεπιστημιούπολη του Γάλλου, δίπλα στο ιατρείο (Γραμματεία: Γιώργος Μαμαλάκης, τηλ. επικ. 28310-77979. Ψυχολόγος : Γιώργος Κανδύλης, τηλ. επικ. 2831077539).

Για Ηράκλειο / Ρέθυμνο: Η Υπηρεσία του Συμβουλευτικού Κέντρου Φοιτητών (ΣΚΦ) για θέματα στήριξης σε φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες: ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και στους φοιτητές ΑμεΑ, υποστηρίζεται (πλέον) από την κα Αριάννα Αρχοντάκη και βρίσκεται στο Διοικητήριο ΙΙ(Πανεπιστημιούπολη Βουτών, είσοδος με ράμπα από την ανατολική μεριά του κτιρίου, στο parking του Φυσικού, και στη συνέχεια πρόσβαση με ασανσέρ στο 1<sup>ο</sup> όροφο, αριστερά, γραφείο 207, τηλ: 2810-394880). Οι συναντήσεις με τους φοιτητές σε Ηράκλειο και Ρέθυμνο γίνονται μόνο μετά από τηλεφωνικό ραντεβού, είτε μετά από επίσκεψη στο Συμβουλευτικό Κέντρο, από Δευτέρα έως Παρασκευή, 09:00 π.μ. έως 14:00 μ.μ.

## **10. Λογοτεχνική Βιβλιοθήκη**

Μικρές δανειστικές λογοτεχνικές βιβλιοθήκες, με σκοπό να δώσουν στους φοιτητές το έναυσμα για να διευρύνουν τα ενδιαφέροντά τους, υπάρχουν στην κεντρική Βιβλιοθήκη της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών, στον ίδιο χώρο με την ερευνητική βιβλιοθήκη.

Μία επίσκεψη βέβαια στη Βικελαία Δημοτική Βιβλιοθήκη, στο κέντρο του Ηρακλείου, θα σας δώσει τη δυνατότητα να έλθετε σ' επαφή όχι μόνο με τον κόσμο του βιβλίου, αλλά και με παμπάλαια αρχεία εγγράφων, εφημερίδων και περιοδικών. Εκεί θα συναντήσετε εκτός των άλλων τη βιβλιοθήκη «Σεφέρη» και «Βικέλα», το Βενετσιάνικο και Τούρκικο Αρχείο, καθώς επίσης και χιλιάδες τίτλους βιβλίων για ανάγνωση ή για δανεισμό.

## III.

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

#### 1. Διάρθρωση του προγράμματος σπουδών. Μαθήματα.

Το πρόγραμμα βασικών σπουδών του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών αποτελείται από τα μαθήματα κορμού, που είναι υποχρεωτικά (Υ), από μαθήματα υποχρεωτικής επιλογής (επιλογής υποχρεωτικά (ΕΥ), όπου ο φοιτητής είναι υποχρεωμένος να επιλέξει από ομάδα μαθημάτων) και από τα μαθήματα ελεύθερης επιλογής (Ε). Οι βασικές ενότητες του προγράμματος είναι οι εξής:

- *Εισαγωγικό στάδιο:* Τα τρία πρώτα εξάμηνα ο φοιτητής παρακολουθεί βασικά εισαγωγικά μαθήματα Φυσικής, Χημείας, Μαθηματικών, Επιστήμης Υλικών και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών. Η καλή κατανόησή τους θα του δώσει την αναγκαία οικειότητα με τις βασικές έννοιες αλλά και τις απαραίτητες γνώσεις για τη συνέχιση των σπουδών του. Στο στάδιο αυτό ο φοιτητής εξοικειώνεται επίσης και με την Αγγλική γλώσσα.
- *Βασικό στάδιο:* Τα επόμενα τρία εξάμηνα ο φοιτητής παρακολουθεί εισαγωγικά μαθήματα Βιολογίας, διευρύνει τις εργαστηριακές του εμπειρίες, εμβαθύνει τις γνώσεις του σε βασικά μαθήματα Επιστήμης Υλικών όπως Θερμοδυναμική (κλασσική και στατιστική), Φυσική Στερεάς Κατάστασης και Ηλεκτρομαγνητισμό, αλλά και εισάγεται σε βασικές κατηγορίες Υλικών όπως Πολυμερή-Κολλοειδή, Ηλεκτρονικά Υλικά, Βιοϋλικά, και Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά.
- *Προχωρημένο στάδιο:* Στο τρίτο στάδιο δίνεται η δυνατότητα στον φοιτητή αφενός να εξειδικευθεί περαιτέρω στις διάφορες κατηγορίες Υλικών και αφετέρου να παρακολουθήσει ένα ικανό αριθμό κατ' επιλογήν μαθημάτων που προσφέρονται από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών ή και από άλλα Τμήματα. Η επιλογή αυτών των μαθημάτων πρέπει να γίνει έγκαιρα από το φοιτητή, ώστε να προσαρμόσει τις σπουδές του

στα ενδιαφέροντα και τους στόχους του. Η επιλογή εξαρτάται από την επιθυμία του φοιτητή:

α. να εξειδικευτεί σε έναν ορισμένο τομέα με προοπτική είτε τις μεταπτυχιακές σπουδές στην Επιστήμη Υλικών, είτε την ενασχόλησή του σε τεχνολογική κατεύθυνση σύγχρονου μηχανικού,

β. να συμπληρώσει την παιδεία του σε διάφορους τομείς των Φυσικών Επιστημών και να διευρύνει έτσι και τις επαγγελματικές προοπτικές του.

Το βάρος κάθε μαθήματος δηλώνεται σε μονάδες του Ευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς Ακαδημαϊκών Μονάδων (ECTS). Ο εξαμηνιαίος φόρτος εργασίας ενός φοιτητή, είναι το άθροισμα των μονάδων ECTS των μαθημάτων στα οποία έχει εγγραφεί το εξάμηνο αυτό. Η δυνατότητα εγγραφής είναι το πολύ σε οκτώ μαθήματα ανά εξάμηνο. Για τους φοιτητές από το 5<sup>ο</sup> έτος (9<sup>ο</sup> εξάμηνο) θα μπορούν να δηλώνουν έως δέκα (10) μαθήματα ανά εξάμηνο.

Οι φοιτητές του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών μπορούν να εστιάσουν τις προπτυχιακές σπουδές τους σε μια από τις ακόλουθες περιοχές:

- Βιοϋλικά
- Πολυμερή - Κολλοειδή
- Ηλεκτρονικά - Οπτοηλεκτρονικά – Φωτονικά Υλικά
- Μαγνητικά Υλικά
- Κεραμικά Υλικά
- Νανοδομημένα Υλικά
- Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας Ι) αναφέρονται τα μαθήματα του προγράμματος σπουδών και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους, δηλαδή το εξάμηνο των σπουδών στο οποίο το κάθε μάθημα κανονικά αντιστοιχεί, το βάρος του σε μονάδες ECTS, αν είναι μάθημα κορμού ή υποχρεωτικής επιλογής ή ελεύθερης επιλογής, καθώς και τα προαπαιτούμενα μαθήματα, δηλαδή εκείνα που περιέχουν γνωστικό υλικό απαραίτητο για την παρακολούθηση του εν λόγω μαθήματος.

<b>Πίνακας Ι: Μαθήματα που προσφέρει το Τμήμα, χαρακτηριστικά τους και προτεινόμενη κατανομή τους ανά εξάμηνο</b>							
Κωδικός Μαθήματος	Α' Εξάμηνο	Ώρες				ECTS	Προαπαιτούμενα
		Θ	Α	Ε			
101	Γενική Φυσική Ι	4	2	0	Υ	6	-
121	Γενική Χημεία	4	2	0	Υ	6	-
141	Υλικά Ι: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών	3	1	0	Υ	6	-
111	Γενικά Μαθηματικά Ι	4	2	0	Υ	6	-
114	Η/Υ Ι: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	0	3	Υ	6	-

011	Αγγλικά Ι	3	0	0	Y	4	-
<b>Κωδικός Μαθήματος</b>	<b>Β' Εξάμηνο</b>	<b>Ωρες</b>				<b>ECTS</b>	<b>Προαπαιτούμενα</b>
		<b>Θ</b>	<b>A</b>	<b>E</b>			
102	Γενική Φυσική ΙΙ	4	2	0	Y	6	-
122	Οργανική Χημεία	5	1	0	Y	6	-
124	Εργαστήριο Χημείας	2	0	4	Y	8	121
112	Γενικά Μαθηματικά ΙΙ	4	2	0	Y	6	-
116	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά	3	2	0	Y	6	-
012	Αγγλικά ΙΙ	3	0	0	Y	4	-
<b>Κωδικός Μαθήματος</b>	<b>Γ' Εξάμηνο</b>	<b>Ωρες</b>				<b>ECTS</b>	<b>Προαπαιτούμενα</b>
		<b>Θ</b>	<b>A</b>	<b>E</b>			
203	Εργαστήριο Φυσικής Ι: Μηχανική-Θερμότητα	0	0	3	Y	8	101
225	Εργαστήριο Χημείας Υλικών	2	0	4	Y	8	124
223	Ανόργανη Χημεία	4	1	0	Y	6	121
201	Σύγχρονη Φυσική – Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική	3	2	0	Y	6	-
211	Διαφορικές Εξισώσεις Ι	3	2	0	Y	6	112, 111
260	Θερμοδυναμική	3	1	0	Y	6	112
<b>Κωδικός Μαθήματος</b>	<b>Δ' Εξάμηνο</b>	<b>Ωρες</b>				<b>ECTS</b>	<b>Προαπαιτούμενα</b>
		<b>Θ</b>	<b>A</b>	<b>E</b>			
204	Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική	0	0	3	Y	8	102
243	Υλικά ΙΙ: Πολυμερή-Κολλοειδή	4	0	0	Y	6	-
242	Υλικά ΙΙΙ: Μικροηλεκτρονικά -Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	4	0	0	Y	6	-
232	Βιοχημεία & Μοριακή Βιολογία	3	0	0	Y	6	122
212	Διαφορικές Εξισώσεις ΙΙ	3	1	0	EY1	6	211
213	H/Y ΙΙ: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση	2	0	3	EY1	6	114, 116
215	Προχωρημένος Προγραμ/σμός Ι (C++)	0	0	3	E	5	114
248	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών	3	0	0	E	5	-
ΠΑΙ – 016	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών Ι	-	-	-	E	3	-
<b>Κωδικός Μαθήματος</b>	<b>Ε' Εξάμηνο</b>	<b>Ωρες</b>				<b>ECTS</b>	<b>Προαπαιτούμενα</b>
		<b>Θ</b>	<b>A</b>	<b>E</b>			
343	Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης	1	0	5	Y	8	243
305	Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή	3	2	0	Y	6	201
301	Ηλεκτρομαγνητισμός	3	2	0	Y	6	102, 112

335	Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία	3	0	0	Y	6	122
391	Υλικά IV: Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών	3	0	0	Y	6	122
349	Μηχανικές & Θερμικές Ιδιότητες Υλικών	3	0	0	E	5	-
202	Σύγχρονη Φυσική II: Υλη και Φως	3	1	0	EY1	6	201,116
ΠΑΙ – 017	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών II	-	-	-	E	3	-
ΠΡΑ – 001	Πρακτική Άσκηση I	-	-	-	E	5	-
Κωδικός Μαθήματος	ΣΤ' Εξάμηνο	Ώρες				ECTS	Προαπαιτούμενα
		Θ	A	E			
344	Εργαστήριο Στερεών Υλικών	1	0	5	Y	8	204
362	Υλικά V: Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά	3	0	0	Y	6	201
302	Οπτική & Κύματα	3	0	0	E	5	102,112
306	Φυσική Στερεάς Κατάστασης II	3	0	0	E	5	201
340	Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών	3	0	0	E	5	211
346	Επιστήμη Επιφανειών Νανοϋλικών	3	0	0	E	5	141
ΠΑΙ – 018	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών III	-	-	-	E	3	-
ΠΡΑ – 002	Πρακτική Άσκηση II	-	-	-	E	5	-
Κωδικός Μαθήματος	Ζ' Εξάμηνο	Ώρες				ECTS	Προαπαιτούμενα
		Θ	A	E			
447	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	2	0	3	EY2	6	114
461	Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών	3	0	0	EY2	6	-
481	Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών	3	0	0	EY2	6	242
483	Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών	3	0	0	EY2	6	362
491	Βιολογικά Υλικά και Σύνθετα Βιοϋλικά	3	0	0	EY2	6	232
443	Εργαστήριο Νανοϋλικών & Βιοϋλικών	0	0	5	E	6	343
500	Συμμετρία στην Επιστήμη Υλικών	3	0	0	E	5	116,305

Κωδικός Μαθήματος	Η' Εξάμηνο	Ώρες				ECTS	Προαπαιτούμενα
		Θ	A	E			
410	Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή	2	0	2	E	5	114

440	Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδίου	2	0	2	E	5	-
442	Διπλωματική Εργασία	-	-	-	E	12	-
445	Ρευστοδυναμική	3	0	0	E	5	211
446	Ηλεκτρονική Μικροσκοπία	3	0	0	E	5	-
448	Ειδικά κεφάλαια στην Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	2	0	3	E	5	-
450	Φυσική Πολυμερών	3	0	0	EY2	6	243
452	Σύνθεση Πολυμερών	3	0	0	E	5	243
454	Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών	3	0	0	E	5	-
464	Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες II	3	0	0	E	5	-
462	Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες	3	0	0	E	5	362
470	Σύνθεση & Χαρακτηρισμός Κολλοειδών Διασπορών	3	0	0	E	5	243
471	Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών	3	0	0	EY2	6	243
480	Ετεροδομές, Νανοδομές & Νανοτεχνολογία Ημιαγωγών	3	0	0	E	5	-
482	Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική	3	0	0	E	5	242
484	Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά	3	0	0	E	5	242
486	Τεχνολογία Επεξεργασίας Ημιαγωγών	3	0	0	E	5	-
488	Ειδικά Κεφάλαια Μαγνητικών Υλικών	3	0	0	E	5	-
490	Φωτονικά Υλικά	4	0	0	E	5	-
492	Κυτταρική Βιολογία	3	0	0	E	5	232, 335
494	Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική	3	0	0	E	5	232 ή 335 (ένα από τα δύο)
512	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II: Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Δομής	2	0	3	E	5	305, και ένα από τα EY1
570	Ειδικά Κεφάλαια Χαλαρών Υλικών	3	0	0	E	5	243
582	Ειδικά Κεφάλαια Οπτοηλεκτρονικών Υλικών	3	0	0	E	5	242
580	Οπτοηλεκτρονική & Λείζερ	3	0	0	E	5	242
594	Κίνηση Πρωτεϊνών και Μοριακές Μηχανές	3	1	0	E	5	335

596	Μοριακή Απεικόνιση	3	0	0	E	5	-
598	Βιο-οργανικές Νανοδομές	3	0	0	E	5	121, 122, 012
911	Δημοσίευση I	-	-	-	E	5	-
912	Δημοσίευση II	-	-	-	E	5	-

Τα Επιλογής Υποχρεωτικά μαθήματα του τμήματος χωρίζονται σε Επιλογής Υποχρεωτικά 1 και 2 (EY1 και EY2), από τα οποία ο φοιτητής υποχρεούται να πάρει τουλάχιστον 6 και 18 μονάδες ECTS, αντίστοιχα. Οι επιπλέον μονάδες στα μαθήματα EY1 και EY2 μπορούν κατόπιν αίτησης του φοιτητή να μετατραπούν σε μονάδες Επιλογής Τμήματος. Επίσης μέχρι 10 μονάδες ECTS θα δίνονται για πρακτική άσκηση φοιτητών/φοιτητριών, όπως περιγράφεται λεπτομερώς παρακάτω.

Τα μαθήματα επιλογής του Ο.Σ 2012 είναι ενδεικτικά. Κατόπιν έγκρισης της συνέλευσης του τμήματος και πριν ξεκινήσει η νέα ακαδημαϊκή χρονιά, μπορούν να προστίθενται νέα μαθήματα όταν υπάρχει τέτοια δυνατότητα.

Οι φοιτητές του παρόντος οδηγού σπουδών μπορούν να δηλώσουν μαθήματα του ενοποιημένου οδηγού σπουδών (έως αυτός να υπάρχει) ως μαθήματα επιλογής με την προϋπόθεση ότι τα μαθήματα που έχουν περάσει επιτυχώς δεν είναι τα ίδια ή ομοταγή.

**Μαθήματα άλλων τμημάτων του Πανεπιστημίου Κρήτης:** Οι φοιτητές του TETY μπορούν να παρακολουθούν μαθήματα και άλλων τμημάτων του ΠΚ. Τα μαθήματα αυτά αποφασίζονται κάθε εξάμηνο από την επιτροπή προπτυχιακών σπουδών, με βάση τα προσφερόμενα μαθήματα από τα άλλα Τμήματα του Πανεπιστημίου.

## 2. Ακαδημαϊκοί σύμβουλοι

Ως ακαδημαϊκοί σύμβουλοι έχουν ορισθεί όλα τα μέλη ΔΕΠ και οι διδάσκοντες με βάση το Π.Δ. 407/80 του Τμήματος. Έργο των συμβούλων είναι να καθοδηγούν και να συμβουλεύουν τους φοιτητές του Τμήματος για θέματα που αφορούν τις σπουδές τους (επιλογές μαθημάτων ανά εξάμηνο, εργασίες, πρακτική εξάσκηση, κλπ.).

## 3. Εγγραφές

Οι φοιτητές εγγράφονται κανονικά στα μαθήματα κάθε εξαμήνου την περίοδο εγγραφών με ημερομηνίες που ορίζει επίσημα η Σχολή Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Γενικά η περίοδος εγγραφών καλύπτει τις τέσσερις πρώτες εβδομάδες του εξαμήνου. Οι εγγραφές στα μαθήματα που επιθυμεί ο φοιτητής δηλώνονται μέσω του StudentsWeb, με κωδικούς πρόσβασης που παραλαμβάνονται από τη Γραμματεία. Οι φοιτητές μπορούν να εγγραφούν το πολύ έως και σε οκτώ (8) μαθήματα ανά εξάμηνο. Για τους φοιτητές από το 5<sup>ο</sup> έτος (9<sup>ο</sup> εξάμηνο) θα μπορούν να δηλώνουν έως δέκα (10) μαθήματα ανά εξάμηνο.

Οι φοιτητές πρέπει να συμβουλευτούν τον Πίνακα I και να γνωρίζουν αν έχουν τα προαπαιτούμενα για το μάθημα που επιθυμούν να εγγραφούν. Μετά το τέλος της περιόδου των εγγραφών ουδεμία αλλαγή επιτρέπεται. Αν για κάποιο από τα προτεινόμενα από τους φοιτητές μαθήματα εγγραφής δεν πληρούνται οι σχετικές προϋποθέσεις (όπως αυτές αναφέρονται στον Πίνακα I), η εγγραφή στο μάθημα αυτό θα θεωρείται άκυρη και ως μη γενομένη.



#### 4. Εξεταστικές περιόδους και εξετάσεις

Οι φοιτητές δικαιούνται να εξεταστούν κατά τις περιόδους του Ιανουαρίου και Ιουνίου μόνο στα αντίστοιχα φθινοπωρινά ή εαρινά μαθήματα στα οποία έχουν εγγραφεί κανονικά. Την περίοδο του Σεπτεμβρίου (Β΄ εξεταστική περίοδος) μπορούν να εξεταστούν σε όλα τα μαθήματα και των δύο εξαμήνων στα οποία έχουν εγγραφεί στο τρέχον ακαδημαϊκό έτος.

Για τα εργαστηριακά μαθήματα, εάν και υπό ποιες προϋποθέσεις θα υπάρξει τελική εξέταση, αποφασίζεται από τον διδάσκοντα και ανακοινώνεται στους φοιτητές στην αρχή του μαθήματος. Γενικά, για όλα τα μαθήματα, ο συγκεκριμένος τρόπος εξετάσεων (π.χ. τελική εξέταση, πρόοδοι κλπ.) πρέπει να ανακοινώνεται από τον διδάσκοντα στην αρχή κάθε εξαμήνου, εντός δύο εβδομάδων από την πρώτη διάλεξη.

Κατά την προσέλευσή του στις εξετάσεις, ο φοιτητής πρέπει απαραίτητα να έχει μαζί του και ταυτότητα (αστυνομική, φοιτητική ή άλλο κρατικό έγγραφο με φωτογραφία και στοιχεία ταυτότητας). Η ταυτότητα να τοποθετείται στο θρανίο όπου εξετάζεται ο φοιτητής για να ελέγχεται διακριτικά από τους επιτηρητές.

#### 5. Απόκτηση πτυχίου

**Προϋποθέσεις ανακήρυξης του φοιτητή ως πτυχιούχου:** Οι προϋποθέσεις για την απόκτηση πτυχίου είναι οι εξής:

1. Εγγραφή στο Τμήμα και παρακολούθηση μαθημάτων για τουλάχιστον οκτώ (8) εξάμηνα.
2. Επιτυχής συμπλήρωση τουλάχιστον 240 μονάδων ECTS συνολικά, εκ των οποίων τουλάχιστον 226 μονάδες ECTS από μαθήματα του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών. Οι εκτός Τμήματος μονάδες ECTS υπόκεινται στους περιορισμούς του πιο κάτω Πίνακα II.
3. Επιτυχία σε όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα του Τμήματος, που αναφέρονται στον Πίνακα I και αντιστοιχούν σε 182 μονάδες ECTS (8 μονάδες ECTS από την Αγγλική γλώσσα και 174 από τα λοιπά μαθήματα).
4. Επιτυχής συμπλήρωση των απαιτήσεων της ειδίκευσης που έχει επιλέξει ο φοιτητής.

Για την απόκτηση πτυχίου εφαρμόζονται οι προϋποθέσεις του κανονισμού σπουδών που ίσχυε κατά το έτος πρώτης εγγραφής του φοιτητή στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών. Οι προϋποθέσεις αυτές για τον τρέχων οδηγό σπουδών περιγράφονται συνοπτικά στον Πίνακα που ακολουθεί.

<b>Πίνακας II: Προϋποθέσεις πτυχίου Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών</b>		
<b>Μαθήματα</b>	<b>ECTS</b>	<b>Λεπτομέρειες</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>≥240</b>	
Σύνολο Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών	≥226	Πίνακας I
<b>Υποχρεωτικά:</b>	<b>182</b>	
Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών (εκτός Αγγλικής γλώσσας)	174	Πίνακας I
Αγγλική Γλώσσα	8	
<b>Επιλογής υποχρεωτικά: EY1</b>	<b>≥6</b>	Πίνακας I

<b>Επιλογής υποχρεωτικά: EY2</b>	<b>≥18</b>	Πίνακας I
<b>Επιλογής:</b>	<b>≥34</b>	
Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών	≥20	Πίνακας I
Φιλοσοφικά <sup>1</sup>	≤12	Δίνονται από άλλα Τμήματα του Παν/μίου
Άλλων Τμημάτων Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών και Σχολής Επιστημών Υγείας <sup>1</sup>	≤20	
Πρακτική Άσκηση <sup>1</sup>	≤10	

<sup>1</sup> Το άθροισμα των ECTS μονάδων από πρακτική άσκηση, φιλοσοφικά μαθήματα, και μαθήματα άλλων τμημάτων πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο του 30.

Διευκρινίζονται τα ακόλουθα: Υπάρχουν δύο ομάδες μαθημάτων Υποχρεωτικής Επιλογής (EY1 και EY2) από τις οποίες ο φοιτητής υποχρεούται να πάρει τουλάχιστον 6 και 18 μονάδες ECTS, αντίστοιχα. Οι επιπλέον μονάδες στα μαθήματα EY1 και EY2 μπορούν κατόπιν αίτησης του φοιτητή να μετατραπούν σε μονάδες Επιλογής Τμήματος. Στα μαθήματα Επιλογής μπορούν να συμπεριλαμβάνονται και μαθήματα των Φιλοσοφικών Επιστημών, της Σχολής Επιστημών Υγείας καθώς και βασικά μαθήματα άλλων Τμημάτων της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών. Από τα μαθήματα του φιλοσοφικού κύκλου το ανώτατο επιτρεπτό όριο είναι 12 μονάδες ECTS. Από τα μαθήματα άλλων Τμημάτων της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών και της Σχολής Επιστημών Υγείας το ανώτατο επιτρεπτό όριο είναι 20 ECTS.

Η Επιτροπή Σπουδών με απόφασή της μπορεί να αντικαταστήσει μάθημα επιλογής του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών με μάθημα άλλου Τμήματος.

Επίσης, είναι δυνατόν ένας προπτυχιακός φοιτητής του Τμήματος να εγγράφεται και σε μεταπτυχιακά μαθήματα του Τμήματος αλλά μόνο μετά από προηγούμενη συνεννόηση και άδεια από τον εκάστοτε διδάσκοντα. Ο τρόπος εξέτασης του μαθήματος θα καθορίζεται από τον διδάσκοντα. Οι μονάδες ECTS των μεταπτυχιακών μαθημάτων συνυπολογίζονται στις συνολικές του φοιτητή.

## 6. Διπλωματική εργασία

Ο φοιτητής μπορεί να ασχοληθεί με ερευνητική εργασία υπό την καθοδήγηση καθηγητή - συμβούλου, την οποία μπορεί να παρουσιάσει ως Διπλωματική Εργασία και να πάρει 12 μονάδες ECTS. Η συγγραφή της Διπλωματικής μπορεί να είναι στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα. Η κατοχύρωση της Διπλωματικής γίνεται με δημόσια παρουσίαση, την οποία ακολουθεί προφορική εξέταση από διμελή επιτροπή καθηγητών. Τουλάχιστον ένα μέλος της επιτροπής θα πρέπει να είναι καθηγητής του τμήματος, ενώ είναι δυνατόν το άλλο μέλος να προέρχεται από άλλο τμήμα ή ίδρυμα ή να είναι ερευνητής αναγνωρισμένου ερευνητικού κέντρου ή μέλος ΕΔΙΠ του Τμήματος το οποίο κατέχει Διδακτορικό Δίπλωμα. Σε κάθε περίπτωση, τα μέλη της επιτροπής ορίζονται από τον Υπεύθυνο Διπλωματικής Εργασίας του Τμήματος κατόπιν πρότασης του επιβλέποντος καθηγητή.

Τη Διπλωματική Εργασία βαθμολογεί η διμελής επιτροπή. Οι μονάδες ECTS από τη Διπλωματική Εργασία ανήκουν στις μονάδες ECTS επιλογής TETY.

Δημοσίευση φοιτητή σε έγκυρο διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές ή σε πρακτικά πάγιου διεθνούς συνεδρίου με κριτές, θεωρείται ισοδύναμη με ένα ειδικό μάθημα και προσδίδει στο φοιτητή πέντε (5) μονάδες ECTS κατηγορίας Επιλογής, χωρίς βαθμό. Στο αρχείο καταγράφεται με κωδικό 9I1 (όπου I = 0,1,...,9) και με όνομα, δημοσίευση 1. Εάν υπάρξει και δεύτερη δημοσίευση από τον ίδιο φοιτητή, καταγράφεται με κωδικό 9I2 (όπου I = 0,1,...,9) και με όνομα, δημοσίευση 2.

## 7. Βαθμός πτυχίου - Μέσος δείκτης προόδου - Αναβαθμολογήσεις

Ο βαθμός πτυχίου υπολογίζεται κατά ενιαίο τρόπο για όλα τα ΑΕΙ της χώρας, σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Φ-141/Β3/2166 (ΦΕΚ 308/18-6-87, τ. Β). Σύμφωνα με αυτήν την απόφαση, οι μέσοι όροι βαθμολογίας μαθημάτων υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον εξής συντελεστή βάρους για κάθε μάθημα:

Πίνακας III: Συντελεστές βάρους μαθημάτων	
Μονάδες ECTS Μαθήματος	Συντελεστής Βάρους
≤ 3	1,0
4 έως 5	1,5
≥ 6	2,0

Για τον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου,  $\bar{B}$ , πολλαπλασιάζεται ο βαθμός κάθε μαθήματος επί τον συντελεστή βάρους του μαθήματος (βλέπε Πίνακα III) και το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών βάρους όλων των μαθημάτων:

$$\bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^N \omega_i B_i}{\sum_{i=1}^N \omega_i}$$

όπου  $B_i$ : βαθμός μαθήματος (όπου  $B_i \geq 5$ ),  $\omega_i$ : συντελεστής βάρους σύμφωνα με τον Πίνακα III, και  $N$ : αριθμός μαθημάτων όλων των εξαμήνων με  $B_i \geq 5$ , που πληρούν επίσης τις προϋποθέσεις του Πίνακα I.

Εάν ένας φοιτητής έχει περάσει περισσότερα μαθήματα από όσα αντιστοιχούν στον κατά το πρόγραμμα σπουδών απαιτούμενο ελάχιστο αριθμό μονάδων ECTS για τη λήψη του πτυχίου, είναι δυνατόν να μην συνυπολογιστούν για την εξαγωγή του βαθμού πτυχίου οι βαθμοί ορισμένων κατ' επιλογήν μαθημάτων, έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί ο βαθμός πτυχίου, με την προϋπόθεση ότι ο αριθμός των μονάδων ECTS που αντιστοιχούν στα απομένοντα μαθήματα είναι τέτοιος, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τη λήψη του πτυχίου.

**Μέσος Δείκτης Προόδου:** Εκτός από τον παραπάνω βαθμό πτυχίου και την αντίστοιχη σειρά επιτυχίας αποφοίτησης, ορίζεται και ο «μέσος δείκτης προόδου»,  $\Pi$ , ο οποίος υπολογίζεται για κάθε φοιτητή κάθε Οκτώβριο ή Νοέμβριο μετά τη δεύτερη εξεταστική περίοδο, σύμφωνα με τον εξής αλγόριθμο:

$$\Pi = \frac{N_{\Delta}}{39} \bar{B}$$

όπου  $\bar{B}$  είναι ο μέσος όρος βαθμολογίας, που δίνεται από τον πιο πάνω τύπο για τον βαθμό πτυχίου με  $N$  τον αριθμό μαθημάτων όλων των προηγούμενων εξαμήνων (με  $B_i \geq 5$ , που πληρούν επίσης τις προϋποθέσεις του Πίν. Ι),  $N_A$  είναι το σύνολο των μονάδων ECTS που έχει συγκεντρώσει ο φοιτητής από όλα τα  $N$  μαθήματα και  $N_o$  είναι το σύνολο των μονάδων ECTS που θα είχε συγκεντρώσει ο φοιτητής σύμφωνα με το πρότυπο πρόγραμμα σπουδών, και το οποίο έχει ως ακολούθως:

Μετά το :	1 <sup>ο</sup> έτος	2 <sup>ο</sup> έτος	3 <sup>ο</sup> έτος	4 <sup>ο</sup> έτος	5 <sup>ο</sup> έτος	6 <sup>ο</sup> έτος
No	70	142	208	240	300	360

Βάσει του παραπάνω μέσου δείκτη προόδου  $\Pi$ , που υπολογίζεται και κοινοποιείται στους φοιτητές κάθε Νοέμβριο, οι φοιτητές κάθε έτους κατατάσσονται στην «ετήσια σειρά επιτυχίας». Οι παραπάνω μέσοι βαθμοί, δείκτες προόδου και σειρές επιτυχίας (ετήσιοι και πτυχίου), μπορούν να χρησιμοποιούνται ως ένα από τα κριτήρια για απονομή τιμητικών διακρίσεων, υποτροφιών (ΙΚΥ κ.ά.), κλπ.

#### **Αναβαθμολόγηση/Βελτίωση βαθμολογίας :**

Οι φοιτητές που πέτυχαν σ' ένα μάθημα στην πρώτη εξεταστική της περιόδου Ιανουαρίου ή Ιουνίου μπορούν να προσέλθουν για αναβαθμολόγηση και στη εξεταστική του Σεπτεμβρίου, του ίδιου ακαδημαϊκού έτους, αφού δηλώσουν την πρόθεσή τους στη Γραμματεία από τις 1 μέχρι τις 20 Ιουλίου του κάθε έτους. Στην περίπτωση αυτή, ισχύει ο μεγαλύτερος από τους δύο βαθμούς των δύο περιόδων.

#### **Επαναδήλωση μαθήματος για βελτίωση βαθμολογίας:**

Οι φοιτητές που θέλουν να βελτιώσουν τη βαθμολογία τους σε κάποιο μάθημα που έχουν ήδη περάσει, μπορούν να ζητήσουν επανεγγραφή. Τότε πρέπει οπωσδήποτε να δηλώσουν το μάθημα καταθέτοντας υπεύθυνη δήλωση στη Γραμματεία, κατά την εγγραφή τους στο νέο εξάμηνο. Σε περίπτωση που ο φοιτητής επανεγγραφεί στο ίδιο μάθημα σε επόμενο ακαδημαϊκό εξάμηνο, τότε θα ισχύσει ο τελευταίος βαθμός, ενώ ο προηγούμενος βαθμός διαγράφεται, αυτόματα με την εγγραφή του φοιτητή.

#### **Προσθήκη μαθημάτων:**

Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να εξεταστούν σε μαθήματα του τμήματος των προηγούμενων ετών στα οποία είχαν αποτύχει και δεν τα είχαν δηλώσει το τρέχον ακαδημαϊκό έτος, εφόσον υποβάλουν στην Γραμματεία του Τμήματος «Αίτηση προσθήκης μαθημάτων», από 1 μέχρι 20 Ιουλίου του κάθε έτους υπό την προϋπόθεση ότι το μάθημα προσφέρεται το τρέχον ακαδημαϊκό έτος από το τμήμα.

## 8. Αναγνώριση μαθημάτων άλλων Α.Ε.Ι. ή άλλων Τμημάτων Π.Κ.

Για τους φοιτητές οι οποίοι γίνονται δεκτοί στο Τμήμα ύστερα από οποιαδήποτε διαδικασία (π.χ. μετεγγραφή με ή χωρίς εξετάσεις, ή με κανονικές εισαγωγικές εξετάσεις) και οι οποίοι έχουν ήδη παρακολουθήσει και περάσει μαθήματα σε άλλα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΑΕΙ) της χώρας ή της αλλοδαπής (ή σε άλλα Τμήματα του Παν. Κρήτης), ισχύουν οι παρακάτω γενικές αρχές για την αναγνώριση αυτών των μαθημάτων αφού ληφθεί υπόψιν πάντοτε η κείμενη νομοθεσία:

1. Για μαθήματα που προβλέπονται από το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης ως μαθήματα κορμού ή επιλογής:

- Ένα μάθημα από άλλο ΑΕΙ ή από άλλο Τμήμα του Πανεπιστημίου Κρήτης, αναγνωρίζεται μόνο όταν η βασική διδακτέα ύλη αυτού του μαθήματος αντιστοιχεί σχεδόν πλήρως με την ύλη του αντίστοιχου μαθήματος του Τ.Ε.Τ.Υ., όπως προκύπτει από τα προγράμματα σπουδών. Η αντιστοιχία αυτή διαπιστώνεται από την Επιτροπή Σπουδών. Το αναγνωριζόμενο μάθημα παίρνει τις μονάδες ECTS που έχει το αντίστοιχο μάθημα του Τ.Ε.Τ.Υ. Αν ο φοιτητής είχε περάσει το μάθημα σε ελληνικό ΑΕΙ, ο φοιτητής διατηρεί το βαθμό που είχε στο αναγνωριζόμενο μάθημα και αυτός γράφεται στην καρτέλα του. Αν ο φοιτητής είχε περάσει το μάθημα σε ΑΕΙ του εξωτερικού, τότε το μάθημα αναγνωρίζεται με τον βαθμό του προσαρμοσμένο στην ελληνική βαθμολογική κλίμακα.
- Ένα μάθημα που έχει παρακολουθηθεί μέσω αναγνωρισμένων διαπανεπιστημιακών προγραμμάτων συνεργασίας (π.χ. ERASMUS), στα οποία ο φοιτητής μετέβη κατά τη διάρκεια της φοίτησής του στο Πανεπιστήμιο Κρήτης, θα αναγνωρίζεται σαν κανονικό μάθημα και θα παίρνει τις μονάδες ECTS που του αναλογούν. Εάν όμως η Επιτροπή Σπουδών διαπιστώσει ότι η ύλη του νέου μαθήματος έχει μεγάλη επικάλυψη με παρόμοιο μάθημα του Πανεπιστημίου Κρήτης για το οποίο έχουν ήδη αναγνωρισθεί μονάδες ECTS, το νέο μάθημα δεν θα αναγνωρίζεται.
- Εάν δεν υπάρχει πλήρης αντιστοιχία της βασικής ύλης του μαθήματος, τότε απαιτείται συζήτηση του ενδιαφερόμενου φοιτητή με τον αρμόδιο διδάσκοντα του μαθήματος, προκειμένου να διαπιστωθεί αν στην ουσία είναι δυνατή η αναγνώριση του μαθήματος. Αυτό μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε μέθοδο αξιολόγησης των γνώσεων του φοιτητή. Ο βαθμός μαθήματος που έχει παρακολουθηθεί μέσω π.χ. του προγράμματος ERASMUS, καθορίζεται με απόφαση της Επιτροπής Σπουδών με βάση την απόδοση του φοιτητή.

2) Για μαθήματα άλλων Τμημάτων του Πανεπιστημίου Κρήτης, που έχει ήδη περάσει ο φοιτητής πριν την εγγραφή του στο Τ.Ε.Τ.Υ., η συνήθης διαδικασία αναγνώρισης είναι να προσκομίσει στην Επιτροπή Σπουδών ο ενδιαφερόμενος φοιτητής βεβαίωση του αντίστοιχου Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης για την ισοδυναμία του υπό αναγνώριση μαθήματος. Για μαθήματα άλλων Τμημάτων των Σχολών του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ρέθυμνο, η Επιτροπή Σπουδών μπορεί να αναγνωρίσει το μάθημα και χωρίς τη βεβαίωση του αντίστοιχου Τμήματος. Η Επιτροπή Σπουδών καθορίζει το βαθμό και τις μονάδες ECTS που θα αναγνωριστούν σε αυτές τις περιπτώσεις, με βάση τις μονάδες ECTS των μαθημάτων στο άλλο ΑΕΙ και στο Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Τα πρακτικά αναγνώρισης μαθημάτων υπογράφονται από τα μέλη της Επιτροπής Σπουδών και τον Πρόεδρο του Τμήματος. Σε ασαφείς ή αμφίβολες περιπτώσεις που δεν καλύπτονται

από τις παραπάνω γενικές αρχές, αποφασίζει η Επιτροπή Σπουδών σε συνεννόηση με τον Πρόεδρο του Τμήματος .

## 9. Πρότυπο πρόγραμμα σπουδών

Κάθε εξάμηνο, ο φοιτητής επιλέγει μόνος του (ή μετά από συνεννόηση με το σύμβουλο καθηγητή), τα μαθήματα στα οποία θέλει να εγγραφεί, εφόσον βέβαια πληρούνται οι τυπικές προϋποθέσεις:

1. Έχει τα προαπαιτούμενα για το συγκεκριμένο μάθημα.
2. Δεν υπερβαίνει τον μέγιστο αριθμό μαθημάτων στα οποία ο φοιτητής μπορεί να εγγραφεί (8 ανά εξάμηνο).
3. Το μάθημα αυτό προσφέρεται κατά το εξάμηνο εγγραφής.

Στους αμέσως επόμενους πίνακες δίδεται ένα πρότυπο πρόγραμμα σπουδών του τμήματος:

Α' Εξάμηνο		ECTS
101	Γενική Φυσική I	6
111	Γενικά Μαθηματικά I	6
121	Γενική Χημεία	6
141	Υλικά I: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών	6
011	Αγγλικά I	4
114	H/Y I: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>34</b>
Γ' Εξάμηνο		ECTS
201	Σύγχρονη Φυσική-Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική	6
223	Ανόργανη Χημεία	6
225	Εργαστήριο Χημείας Υλικών	8
203	Εργαστήριο Φυσικής I: Μηχανική- Θερμότητα	8
211	Διαφορικές, Εξισώσεις I	6
260	Θερμοδυναμική	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>40</b>
Ε' Εξάμηνο		ECTS
301	Ηλεκτρομαγνητισμός	6

Β' Εξάμηνο		ECTS
102	Γενική Φυσική II	6
112	Γενικά Μαθηματικά II	6
116	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά	6
122	Οργανική Χημεία	6
124	Εργαστήριο Χημείας	8
012	Αγγλικά II	4
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>36</b>
Δ' Εξάμηνο		ECTS
204	Εργαστήριο Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική	8
232	Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία	6
242	Υλικά III: Μικροηλεκτρονικά - Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	6
243	Υλικά II : Πολυμερή - Κολλοειδή	6
	Επιλογής Υποχρεωτικό 1	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>32</b>
ΣΤ' Εξάμηνο		ECTS
362	Υλικά V : Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά	6

305	Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή	6
335	Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία	6
343	Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης	8
391	Υλικά IV : Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών	6
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>32</b>
<b>Z' Εξάμηνο</b>		<b>ECTS</b>
	Μαθήματα Επιλογής ή Επιλογής Υποχρεωτικά	16
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>16</b>

344	Εργ. Στερεών Υλικών	8
ΠΡΑ 001	Πρακτική Άσκηση	5
	Μαθήματα Επιλογής	15
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>34</b>
<b>H' Εξάμηνο</b>		<b>ECTS</b>
	Μαθήματα Επιλογής ή Επιλογής Υποχρεωτικά	16
<b>Σύνολο ECTS</b>		<b>16</b>

Το πρόγραμμα δίνει διάφορες επιλογές, που αυξάνονται όταν ο φοιτητής περνά τα υποχρεωτικά βασικά μαθήματα με κανονικό ρυθμό (π.χ. σύμφωνα με το πρότυπο πρόγραμμα). Οι επιλογές εξαρτώνται από τα ενδιαφέροντα του φοιτητή και τις δυνατότητες του Πανεπιστημίου. Το Πρότυπο Πρόγραμμα Σπουδών όπως δίδεται στους παραπάνω πίνακες έχει σκοπό να βοηθήσει τον φοιτητή στα πρώτα εξάμηνα της φοίτησής του. Το φυσιολογικό βάρος κάθε εξαμήνου (με κανονική πρόοδο) είναι περίπου 35 μονάδες ECTS κατά μέσο όρο. Το πρότυπο πρόγραμμα ορίζει τα υποχρεωτικά μαθήματα καθώς και τον προτεινόμενο συνολικό αριθμό μονάδων ECTS για μαθήματα επιλογής. Είναι δυνατόν σε ένα εξάμηνο, για τα μαθήματα επιλογής, οι φοιτητές να παίρνουν περισσότερες ή λιγότερες από τις προτεινόμενες μονάδες ECTS.

Ένα μάθημα μετατρέπεται σε «μάθημα αυτομελέτης» όταν ο αριθμός εγγεγραμμένων ή τακτικά παρακολουθούντων  $n$  είναι:

- (α)  $n \leq 10$  για υποχρεωτικό μάθημα
- (β)  $n \leq 5$  για μάθημα επιλογής

Στην περίπτωση που μάθημα μετατραπεί σε αυτομελέτη, ο διδάσκων οφείλει να ενημερώσει αμέσως την Επιτροπή Σπουδών. Όταν ο αριθμός των εξετασθέντων στην τελική εξέταση του μαθήματος είναι μικρότερος από 8 στην περίπτωση (α), ή μικρότερος του 4 στην περίπτωση (β), τότε το μάθημα θεωρείται ότι ήταν αυτομελέτη.

## 10. Μαθήματα βασικών σπουδών και επιλογής

Τα μαθήματα του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών κωδικοποιούνται με τα γράμματα «EY» και με τρία ψηφία. Το πρώτο ψηφίο δηλώνει το επίπεδο του μαθήματος και αντιστοιχεί συνήθως (αλλά όχι πάντοτε) στο έτος κατά το οποίο παρακολουθείται το μάθημα (σύμφωνα με τον Πίνακα I). Το δεύτερο ψηφίο συχνά σχετίζεται με την γνωστική περιοχή του μαθήματος.

Τα υποχρεωτικά μαθήματα για την απόκτηση του πτυχίου είναι τα μαθήματα που καθορίζονται επακριβώς στο Πρότυπο Πρόγραμμα Σπουδών - βλέπε Πίνακες Εδαφίου 9 και Πίνακα I. Στον Πίνακα I αναφέρονται και τα Επιλογής Υποχρεωτικά μαθήματα και τα

μαθήματα επιλογής του Τ.Ε.Τ.Υ. Τα μαθήματα επιλογής άλλων Τμημάτων, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποφασίζονται κάθε χρόνο από την Επιτροπή Προπτυχιακών Σπουδών, με βάση τα προσφερόμενα μαθήματα των άλλων Τμημάτων.

Εξαιτίας του διεπιστημονικού χαρακτήρα του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών ένας σημαντικός αριθμός μαθημάτων που προσφέρονται από τα άλλα Τμήματα του Πανεπιστημίου Κρήτης έχουν σημαντική επικάλυψη με αντίστοιχα μαθήματα του Τ.Ε.Τ.Υ. Εξαιτίας αυτής της επικάλυψης τα μαθήματα των άλλων Τμημάτων θεωρούνται αντίστοιχα των μαθημάτων που προσφέρονται από το ΤΕΤΥ και, εφόσον τα τελευταία προσφέρονται, δεν επιτρέπεται να επιλεγούν. Στον Πίνακα IV δίνεται μια συνοπτική περιγραφή αυτών των μαθημάτων.

<b>Πίνακας IV: Μαθήματα άλλων Τμημάτων που λόγω σημαντικής αλληλεπικάλυψης θεωρούνται αντίστοιχα μαθημάτων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Μάθημα άλλου Τμήματος</b>	<b>Αντίστοιχο Μάθημα Τμήματος Επιστήμης &amp; Τεχνολογίας Υλικών</b>
<b>Τμήμα Φυσικής</b>		
ΦΥΣ-101	Γενική Φυσική Ι	Γενική Φυσική Ι (ΕΤΥ-101)
ΦΥΣ-102	Γενική Φυσική ΙΙ	Γενική Φυσική ΙΙ (ΕΤΥ-102)
ΦΥΣ-105	Εργ. Φυσικής Ι	Εργ. Φυσικής Ι: Μηχανική-Θερμότητα (ΕΤΥ-203)
ΦΥΣ-111	Γεν. Μαθηματικά Ι	Γεν. Μαθηματικά Ι (ΕΤΥ-111)
ΦΥΣ-112	Γεν. Μαθηματικά ΙΙ	Γεν. Μαθηματικά ΙΙ (ΕΤΥ-112)
ΦΥΣ-113	Μαθηματικά για Φυσικούς Ι	Εφαρμ. Μαθηματικά (ΕΤΥ-116)
ΦΥΣ-151	Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές Ι	Ηλεκτρ. Υπολ. Ι (ΕΤΥ-114)
ΦΥΣ-152	Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές ΙΙ	Ηλεκτρ. Υπολ. ΙΙ (ΕΤΥ-213)
ΦΥΣ-201	Εισ. στην Σύγχρονη Φυσική Ι	Σύγχρονη Φυσική-Εισ. στην Κβαντομηχανική (ΕΤΥ-201)
ΦΥΣ-207	Εργ. Φυσικής ΙΙ	Εργ. Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική (ΕΤΥ-204)
ΦΥΣ-208	Εργ. Φυσικής ΙΙΙ	Εργ. Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική (ΕΤΥ-204)
ΦΥΣ-211	Διαφορικές Εξισώσεις Ι	Διαφορικές Εξισώσεις (ΕΤΥ-211)
ΦΥΣ-273	Εισ. στην Μικροηλεκτρονική	Εισ. στην Μικροηλεκτρονική (ΕΤΥ-480)
ΦΥΣ-306	Θερμοδυναμική	Θερμοδυναμική (ΕΤΥ-244)
ΦΥΣ-351	Υπολογιστική Φυσική Ι	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών: Εισαγωγή (ΕΤΥ-447)
ΦΥΣ-371	Εισαγωγή στην Φυσική Ημιαγωγών	Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών (ΕΤΥ-481)
ΦΥΣ-411	Εισ. στην Φυσική Στερεάς Κατάστασης	Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή (ΕΤΥ-305)
ΦΥΣ-446	Φυσική και Χημειοφυσική Πολυμερών	Στοιχεία Επιστήμης Πολυμερών (ΕΤΥ-451)



<b>Πίνακας IV: Μαθήματα άλλων Τμημάτων που λόγω σημαντικής αλληλεπικάλυψης θεωρούνται αντίστοιχα μαθημάτων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Μάθημα άλλου Τμήματος</b>	<b>Αντίστοιχο Μάθημα Τμήματος Επιστήμης &amp; Τεχνολογίας Υλικών</b>
ΦΥΣ-570	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών (ΕΤΥ-248)
<b>Τμήμα Μαθηματικών</b>		
ΜΑΘ-102	Απειροστικός Ι	Γεν. Μαθηματικά Ι (ΕΤΥ-111)
ΜΑΘ-103	Απειροστικός ΙΙ	Γεν. Μαθηματικά ΙΙ (ΕΤΥ-112)
ΜΑΘ-106	Γλώσσα Προγραμματισμού	Ηλ. Υπολ. Ι (ΕΤΥ-113)
ΜΑΘ-213	Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις	Διαφορικές Εξισώσεις (ΕΤΥ-211)
ΜΑΘ-216	Διανυσματική Ανάλυση και Διαφορικές Εξισώσεις	Διαφορικές Εξισώσεις (ΕΤΥ-211)
<b>Τμήμα Χημείας</b>		
ΧΗΜ-043	Αρχές Χημείας	Γενική Χημεία (ΕΤΥ 121)
ΧΗΜ-044	Ποσοτική & Ποιοτική ανάλυση	Γενική Χημεία (ΕΤΥ 121)
ΧΗΜ-047	Εργαστήρια Γενικής Χημείας	Εργαστήριο Χημείας (ΕΤΥ 124)
ΧΗΜ-101	Γενική Χημεία Ι	Γενική Χημεία (ΕΤΥ-121)
ΧΗΜ-201	Οργανική Χημεία Ι	Οργανική Χημεία (ΕΤΥ 122)
ΧΗΜ-202	Οργανική Χημεία ΙΙ	Οργανική Χημεία (ΕΤΥ 122)
ΧΗΜ-303	Φυσικοχημεία Ι	Θερμοδυναμική (ΕΤΥ-244)
ΧΗΜ-401	Ανόργανη Χημεία Ι	Ανόργανη Χημεία (ΕΤΥ 223)
ΧΗΜ-402	Ανόργανη Χημεία ΙΙ	Ανόργανη Χημεία (ΕΤΥ 223)
ΧΗΜ-049	Φυσικοχημεία ΙΙ	Θερμοδυναμική (ΕΤΥ-244), Σύγχρονη Φυσική- Εισ. στην Κβαντομηχανική (ΕΤΥ-201)
<b>Τμήμα Βιολογίας</b>		
ΒΙΟΛ-105Κ	Γενική Χημεία	Γενική Χημεία (ΕΤΥ-121)
ΒΙΟΛ-107Κ	Οργανική Χημεία Ι	Οργανική Χημεία (ΕΤΥ-122)
ΒΙΟΛ-150Κ	Κυτταρική Βιολογία	Κυτταρική Βιολογία (ΕΤΥ-492)
ΒΙΟΛ-154Κ	Βιοχημεία Ι	Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία (ΕΤΥ-232)
ΒΙΟΛ-252Μ	Βιοχημεία ΙΙ	Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία (ΕΤΥ335)
<b>Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών</b>		
ΗΥ-100	Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών	Ηλ. Υπολ. 0 (ΕΤΥ-113) – δεν δίνεται πλέον

## 11. Πρακτική άσκηση φοιτητών

Με το τέλος του Δ' εξαμήνου, οι φοιτητές μπορούν να εργασθούν, κατά προτίμηση κατά τη διάρκεια των θερινών διακοπών, σε ελληνικούς και διεθνείς οργανισμούς και εταιρείες του Δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα, με στόχο την πρακτική εξάσκηση και εξειδίκευση σε θέματα υλικών και τεχνολογικών εφαρμογών τους. Προς τούτο υποβάλλεται από τους ενδιαφερόμενους (φοιτητή και εταιρεία) προς έγκριση από την Επιτροπή Σπουδών, λεπτομερής περιγραφή του προγράμματος εκπαίδευσης και απασχόλησης του φοιτητή καθώς και η χρονική της διάρκεια, οπότε και καθορίζεται από την Επιτροπή Σπουδών η βαρύτητα του εν λόγω προγράμματος σε ECTS (μέχρι 5 μονάδες ECTS ανά περίοδο). Μετά το πέρας της άσκησης υποβάλλεται από τον φοιτητή «έκθεση πεπραγμένων» η οποία αξιολογείται από την Επιτροπή Σπουδών και αποφασίζεται η κατοχύρωση ή όχι των μονάδων ECTS που είχαν αποφασισθεί κατά τη φάση της έγκρισης του προγράμματος. Με τον τρόπο αυτό οι φοιτητές μπορούν να εξασφαλίζουν συνολικά μέχρι 10 μονάδες ECTS για την κάλυψη των απαιτήσεων του Προγράμματος Σπουδών για την αποφοίτησή τους. Οι μονάδες ECTS της Πρακτικής Εξάσκησης και οι μονάδες ECTS του Φιλοσοφικού κύκλου ή των μαθημάτων άλλων τμημάτων της Σχολής Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών του Π.Κ. δεν μπορούν να υπερβούν αθροιστικά όλες μαζί τις 30 μονάδες ECTS.

## 12. Εργαστηριακά μαθήματα

Για τα εργαστηριακά μαθήματα εάν και υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί να υπάρξει τελική εξέταση, αποφασίζεται από τον διδάσκοντα και ανακοινώνεται στους φοιτητές στην αρχή του μαθήματος. Για όσα εργαστηριακά μαθήματα προσφέρονται και τα δύο εξάμηνα, η αποτυχία συνεπάγεται πλήρη επανάληψη του εργαστηρίου. Εξαίρεση του κανόνα αυτού μπορεί να γίνει έπειτα από εισήγηση του διδάσκοντα και απόφαση της Επιτροπής Σπουδών.

Οι φοιτητές που θέλουν να παρακολουθήσουν το Εργαστήριο Χημείας (ETY 214), Εργαστήριο Χημείας Υλικών (ETY -225) και Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης (ETY -343) θα πρέπει υποχρεωτικά να έχουν παρακολουθήσει το σεμινάριο ασφαλείας του τμήματος. Το σεμινάριο θα γίνεται κάθε χρόνο στην αρχή του εαρινού εξαμήνου

Οι φοιτητές ασκούνται κατά προτίμηση σε ομάδες δύο ατόμων ανά πείραμα. Ο διδάσκων του εργαστηρίου αποφασίζει για το αν η επεξεργασία και ανάλυση των μετρήσεων και η παρουσίασή της στην αναφορά της εργαστηριακής άσκησης, θα γίνεται από κάθε φοιτητή χωριστά ή από την ομάδα.

Κάθε φοιτητής υποχρεούται να τηρεί ένα προσωπικό τετράδιο εργαστηρίου (πάγιου τύπου με αριθμημένες σελίδες). Στο τετράδιο αυτό γράφονται όλα τα στοιχεία σχετικά με την προετοιμασία και την εκτέλεση του πειράματος, η ημερομηνία του πειράματος, οι μετρήσεις, οι διάφοροι υπολογισμοί, σχήματα σχετικά με την πειραματική διάταξη ή τα ηλεκτρικά κυκλώματα και οι οποιεσδήποτε συμπληρωματικές πληροφορίες για το πείραμα και τα όργανα δίνονται από τον διδάσκοντα και τους βοηθούς. Το υλικό αυτό δεν γράφεται με κύριο στόχο να παρουσιαστεί στον διδάσκοντα ή τους βοηθούς, αλλά να χρησιμεύσει ως αποκλειστική πηγή για τα δεδομένα της αναφοράς εργαστηρίου, από τον ίδιο τον φοιτητή, έστω και αν η σύνταξη της αναφοράς γίνει πολύ αργότερα από την εκτέλεση του

πειράματος, όπως π.χ. σε ενδεχόμενες εξετάσεις του εργαστηριακού μαθήματος στο τέλος του εξαμήνου. Όλες οι εγγραφές στο τετράδιο εργαστηρίου πρέπει να γίνονται κατά τη διάρκεια της κάθε άσκησης. Στο τέλος κάθε άσκησης και πριν από την αναχώρηση του φοιτητή ο διδάσκων μονογράφει κάτω από την τελευταία εγγραφή και ελέγχει δειγματοληπτικά το περιεχόμενο του τετραδίου. Ελλείποντα δεδομένα θα αποτελούν απόδειξη μη συμμετοχής του φοιτητή στην αντίστοιχη άσκηση. Αναφορά που δεν προκύπτει από τις σημειώσεις του τετραδίου εργαστηρίου του κάθε φοιτητή, δεν γίνεται δεκτή. Ο φοιτητής θα πρέπει να έχει προετοιμαστεί για την εκτέλεση της άσκησης πριν προσέλθει στο εργαστήριο.

Η προετοιμασία αυτή περιλαμβάνει:

- Τη μελέτη του αντικειμένου του πειράματος από τα βιβλία των αντιστοιχών μαθημάτων, τα φυλλάδια εργαστηρίου και τη γενικότερη βιβλιογραφία.
- Τη συγκέντρωση στο τετράδιο εργαστηρίου, με τρόπο ώστε να είναι γρήγορα διαθέσιμα την ώρα του πειράματος, στοιχείων σχετικά με τις μονάδες, τις φυσικές σταθερές και τους τύπους που χρειάζονται στο πείραμα.
- Τη σχεδίαση στο τετράδιο εργαστηρίου, της μετρητικής διάταξης ανάλογα με την περίπτωση.

Οι αναφορές εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Μία πολύ σύντομη εισαγωγή (τυπικά 200 έως 300 λέξεις) για το σκοπό της άσκησης και μία περίληψη του αντικειμένου της.
- Ένα διάγραμμα της πειραματικής διάταξης με σύντομα σχόλια, αν χρειάζονται, σχετικά με τη διαδικασία του πειράματος και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγιναν οι μετρήσεις.
- Τους τύπους που είναι απαραίτητοι στην εκτέλεση και ανάλυση του πειράματος.
- Πίνακες με τα πειραματικά αποτελέσματα και την ανάλυσή τους καθώς και τα σφάλματα μετρήσεων, όποτε ζητούνται.
- Όλες τις γραφικές παραστάσεις που χρειάζονται για την ανάλυση των δεδομένων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.
- Σύντομα συμπεράσματα και παρατηρήσεις.

Οι αναφορές διαφοροποιούνται, σε κάποιο βαθμό, ανάλογα με το αντικείμενο του εργαστηρίου. Υπάρχουν τυπικά δείγματα αναφορών για κάθε εργαστήριο.

Η αναφορά, καθώς και το συμπληρωμένο ανά πάσα στιγμή προσωπικό τετράδιο αποτελούν και τεκμήριο παρουσίας για τον φοιτητή. Οι φοιτητές που έχουν πέραν της μίας αδικαιολόγητες απουσίες, υποχρεούνται να εγγραφούν στο εργαστήριο το επόμενο έτος ή εξάμηνο.

### **13. Κριτήρια επιλογής φοιτητών στα εργαστήρια**

Εξαιτίας του ολοένα αυξανόμενου αριθμού εισακτέων στο Τμήμα και των περιορισμένων εργαστηριακών υποδομών του ΤΕΤΥ που επιτρέπουν την σωστή και ασφαλή εκπαίδευση πεπερασμένου αριθμού φοιτητών ανά εξάμηνο, θεσπίζονται κριτήρια επιλογής για την παρακολούθηση των εργαστηρίων, που θα χρησιμοποιηθούν εφόσον χρειασθεί.

Τα κριτήρια αυτά καθώς και ο μέγιστος δυνατός αριθμός φοιτητών σε κάθε εργαστήριο (ο οποίος καλείται μέγιστη χωρητικότητα εργαστηρίου) περιγράφονται παρακάτω:

Συντομογραφίες:

Μέγιστη χωρητικότητα εργαστηρίου: MX

Εργαστήριο Χημείας: ΕΧ  
Εργαστήριο Φυσικής Ι – Μηχανική/Θερμοδυναμική: ΕΦΙ  
Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ – Ηλεκτρομαγνητισμός/Οπτική: ΕΦΙΙ  
Εργαστήριο Χημείας Υλικών: ΕΧηΥ  
Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης: ΕΧΥ  
Εργαστήριο Στερεών Υλικών: ΕΣΥ

Κριτήρια επιλογής φοιτητών που θα παρακολουθήσουν κάποιο εργαστήριο (στην περίπτωση που αυτοί που έχουν περάσει τα προαπαιτούμενα υπερβαίνουν τη ΜΧ). Η επιλογή θα γίνεται με πλήρωση των παρακάτω κριτηρίων με την σειρά που παρατίθενται, έως ότου συμπληρωθεί η ΜΧ:

- Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο για πρώτη φορά στο ΕΤΟΣ που αυτό διδάσκεται (δηλαδή ακολουθούν επιτυχώς το πρόγραμμα σπουδών του τμήματος)
- Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο για πρώτη ή για δεύτερη φορά (εφόσον είχαν βαθμό κάτω από τη βάση στο γραπτό εργαστηριακό μέρος - αναφορές της πρώτης φοράς) και βρίσκονται στο ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΟΙΤΗΣΗΣ πριν την διαγραφή όπως αυτή ορίζεται από τον νόμο. Φοιτητής/τρια που θέλει να παρακολουθήσει για 3η φορά ή που έχει χαμηλό ΑΛΛΑ πάνω από τη βάση βαθμό στο καθαρά εργαστηριακό μέρος (αναφορές) δεν εμπίπτει στο κριτήριο αυτό.
- Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο στο επόμενο ΕΤΟΣ απο αυτό που διδάσκεται
- Φοιτητές που βρίσκονται στο ΠΡΟ-ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΕΤΟΣ ΦΟΙΤΗΣΗΣ πριν την διαγραφή όπως αυτή ορίζεται από τον νόμο.
- Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο στο μεθεπόμενο ΈΤΟΣ απο αυτό που διδάσκεται

κ.ο.κ.

Στην ΕΙΔΙΚΗ περίπτωση που οι φοιτητές που καλύπτουν τα κριτήρια 1 και 2 υπερβαίνουν τη μέγιστη χωρητικότητα τότε θα δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθήσουν τα εργαστήρια και οι υπεράριθμοι. Η υπέρβαση θα γίνεται αυξάνοντας τον αριθμό των φοιτητών ανά ομάδα ή τον αριθμό των τμημάτων ανά εβδομάδα κατόπιν σχετικής απόφασης των διδασκόντων κάθε μαθήματος. Στην περίπτωση που οι φοιτητές που εμπίπτουν στο τελευταίο από τα παραπάνω κριτήρια το οποίο συμπληρώνει τη ΜΧ του εργαστηρίου υπερβαίνουν τη μέγιστη χωρητικότητα τότε θα γίνεται η επιλογή από αυτούς με βάση τον δείκτη προόδου.

### **Μέγιστη Χωρητικότητα (ΜΧ) Εργαστηρίου**

Η ΜΧ εργαστηρίου ΟΡΙΖΕΤΑΙ με βάση τον μέγιστο αριθμό

- τμημάτων ανά εβδομάδα,
- εργαστηριακών εβδομάδων που ορίζουν τον αριθμό ομάδων ανά τμήμα και
- φοιτητών ανά ομάδα

με γνώμονα τη σωστή και ασφαλή εκπαίδευση των φοιτητών και δεδομένης της μέγιστης χωρητικότητας που επιβάλλουν οι εργαστηριακοί χώροι στην διάρκεια των 13 διδακτικών εβδομάδων ανά εξάμηνο.

Προβλέπονται οι παρακάτω μέγιστες χωρητικότητες:

1. ΕΧ, ΕΦΙ και ΕΦΙΙ : 3 εργαστηριακά τμήματα ανά εβδομάδα.
2. ΕΧηΥ, ΕΧΥ και ΕΣΥ : 2 εργαστηριακά τμήματα ανά εβδομάδα.

Κατά συνέπεια, έχουμε:

Μέγιστη χωρητικότητα (ΜΧ) = αριθμός τμημάτων x αριθμό διαθεσίμων εβδομάδων x 3 φοιτητές ανά ομάδα

1. Μέγιστη χωρητικότητα EX: 96 φοιτητές
2. Μέγιστη χωρητικότητα ΕΦΙ και ΕΦΙΙ : 99 φοιτητές.
3. Μέγιστη χωρητικότητα ΕΧηΥ, ΕΧΥ και ΕΣΥ: 60 φοιτητές.

#### **14. Ξένη γλώσσα**

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, στα πλαίσια μιας Ενωμένης Ευρώπης με όλες τις νέες προοπτικές που εμφανίζονται στους χώρους εργασίας και μόρφωσης (π.χ. διεθνή προγράμματα ανταλλαγής φοιτητών όπως ERASMUS κ.ά.), η γνώση μίας ξένης γλώσσας και κυρίως της Αγγλικής καθίσταται απαραίτητη.

Στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης για την απόκτηση πτυχίου ο φοιτητής υποχρεούται να παρακολουθήσει επιτυχώς 2 εξάμηνα Αγγλικών για τα οποία θα πάρει συνολικά 8 μονάδες ECTS. Κύριος σκοπός των 2 εξαμήνων Αγγλικών είναι να διδάξουν τους φοιτητές τη βασική επιστημονική ορολογία, καθώς και να τους προετοιμάσουν για τη μελέτη επιστημονικών κειμένων και βιβλιογραφίας της ειδικότητάς τους.

#### **15. Επάρκεια στη χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (ΗΥ)**

Η απόδειξη γνώσης χειρισμού Η/Υ (πιστοποιητικό επάρκειας χρήσης ΗΥ) δίνεται αν ο φοιτητής εξεταστεί επιτυχώς στο Μάθημα ΕΤΥ-114 ΗΥ Ι και σε τρία τουλάχιστον από τα παρακάτω μαθήματα :

ΕΤΥ – 113 ΗΥ 0

ΕΤΥ – 204 Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ : Ηλεκτρισμός - Οπτική

ΕΤΥ – 213 ΗΥ ΙΙ

ΕΤΥ – 215 Προχωρημένος Προγραμματισμός Ι

ΕΤΥ – 343 Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης

ΕΤΥ – 344 Εργαστήριο Στερεών Υλικών

ΕΤΥ – 410 Εργ. Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή

ΕΤΥ – 440 Εργ. Κατασκευών και Μηχανολογικού Σχεδίου

ΕΤΥ – 447 Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών Ι

ΕΤΥ – 512 Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών ΙΙ

#### **16. Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία**

<http://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/syllabus/ppde.pdf>.

Αναλυτικές πληροφορίες ακολουθούν στο τέλος του οδηγού σπουδών.



## IV.

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Στο παρόν Κεφάλαιο αναφέρεται συνοπτικά η ύλη σε κάθε ένα από τα μαθήματα του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, μαζί με τα χαρακτηριστικά του (ECTS, Εξάμηνο Διδασκαλίας, Προαπαιτούμενα, Διδακτικές ώρες Θεωρίας-Ασκήσεων-Εργαστηρίου).

#### 011. Αγγλικά Ι

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 4

Προαπαιτούμενα:

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Σύντομη ανασκόπηση Γραμματικής

- Έμφαση στην κατανόηση γραπτών κειμένων – Εμπέδωση Γραμματικής
- Ορολογία Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών, Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Μαθηματικών – Γνώση στην Αγγλική όρων και εννοιών που διδάσκονται στα εισαγωγικά μαθήματα του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου

## 012. Αγγλικά II

Υ

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 4

Προσπαιτούμενα: 011

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Ατομικές εργασίες μετάφρασης από Αγγλικά σε Ελληνικά και αντίστροφα, κειμένων από εισαγωγικά άρθρα και βιβλία στην Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών, π.χ. W.D. Callister Jr., Materials Science & Engineering, An Introduction, 6<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, New York (2004)
- Προφορικές παρουσιάσεις απλών καθημερινών θεμάτων αρχικά και αργότερα επιστημονικών θεμάτων από συγκεκριμένα βιβλία ή άρθρα σχετιζόμενα με την Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών

## 101. Γενική Φυσική I

Υ

Ώρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προσπαιτούμενα: -

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Το μάθημα αυτό είναι ουσιαστικά μία εντατική επανάληψη της ύλης της μηχανικής, κυματικής, και θερμοδυναμικής η οποία διδάσκεται στα λύκεια, αλλά σε ανώτερο επίπεδο μαθηματικών. Εισάγονται και χρησιμοποιούνται ο απειροστικός λογισμός και απλές διαφορικές εξισώσεις στη μαθηματική διατύπωση των νόμων της φυσικής και στη λύση προβλημάτων.



Αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας:

- Μέση ταχύτητα και επιτάχυνση, στιγμιαία ταχύτητα και επιτάχυνση, 2ος νόμος του Νεύτωνα σε μία διάσταση, αναλυτική και αριθμητική λύση
- 2ος νόμος του Νεύτωνα σε δύο και τρεις διαστάσεις
- Έργο, ενέργεια, δυναμική ενέργεια, διατήρηση της ενέργειας
- 3ος νόμος του Νεύτωνα, ορμή, κρούσεις
- Περιστροφή στερεού σώματος περί σταθερό άξονα, ροπή δύναμης, στροφορμή, κινητική ενέργεια, ροπή αδρανείας
- Περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς
- Κίνηση στερεού σώματος, ροπή δυνάμεων, στροφορμή, κινητική ενέργεια
- Ταλαντώσεις
- Μηχανική ρευστών
- Κυματική κίνηση, κύματα σε χορδή, ηχητικά κύματα, επαλληλία κυμάτων
- Θερμοκρασία, θερμική διαστολή, ιδανικά αέρια, 1ος νόμος Θερμοδυναμικής
- Κινητική θεωρία αερίων, θερμικές μηχανές, εντροπία, 2ος νόμος Θερμοδυναμικής

#### Βιβλιογραφία

- R.A. Serway, J.W. Jewett, Jr., Φυσική για Επιστήμονες και Μηχανικούς, Μηχανική, Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα, Θερμοδυναμική, Σχετικότητα, 8η αμερικανική έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα (2012).
- H.D. Young, R.A. Freedman, Πανεπιστημιακή Φυσική με Σύγχρονη Φυσική, Τόμος Α', Μηχανική-Κύματα, 11η αμερικανική έκδοση, 2η ελληνική έκδοση, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα (2009).
- P.G. Hewitt, Οι Έννοιες της Φυσικής, 9η αμερικανική έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2011).
- H.C. Ohanian, Physics, Norton, London, (1985). [Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα (1991)].
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, Μηχανική: Μαθήματα Φυσικής Πανεπιστημίου Berkeley, Τόμος I, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα (1978).
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Τόμος I, Addison-Wesley (1963).

## **102. Γενική Φυσική II**

Υ

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

## Διδακτέα Ύλη

Το μάθημα αυτό αποτελεί συνέχεια της Γενικής Φυσικής Ι και ουσιαστικά είναι μία εντατική επανάληψη της ύλης του ηλεκτρισμού, μαγνητισμού και της οπτικής η οποία διδάσκεται στα λύκεια, αλλά σε ανώτερο επίπεδο μαθηματικών. Εισάγονται και χρησιμοποιούνται ο απειροστικός λογισμός και απλές διαφορικές εξισώσεις στη μαθηματική διατύπωση των νόμων της φυσικής και στη λύση προβλημάτων. Το αναλυτικό πρόγραμμα έχει ως ακολούθως:

- Ηλεκτρικά πεδία, νόμος Coulomb, νόμος Gauss
- Ηλεκτρικό δυναμικό
- Πυκνωτές, διηλεκτρικά, ρεύμα, αντίσταση
- Κυκλώματα συνεχούς ρεύματος, μαγνητικά πεδία
- Πηγές μαγνητικού πεδίου, νόμος Biot- Savart, νόμος Ampere
- Νόμος Faraday, επαγωγή, πηνία
- Κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος
- Εξισώσεις Maxwell, ηλεκτρομαγνητικά κύματα
- Η φύση του φωτός, νόμοι γεωμετρικής Οπτικής
- Γεωμετρική Οπτική, κάτοπτρα, φακοί
- Συμβολή του φωτός
- Περίθλαση και πόλωση του φωτός

## Βιβλιογραφία

- R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, τόμοι ΙΙ και ΙΙΙ, μετάφραση στα Ελληνικά και έκδοση από το Λεωνίδα Ρεσβάνη (1990).
- H.D. Young, Πανεπιστημιακή Φυσική, τόμος ΙΙ, Εκδόσεις Παπαζήση (1994).
- P.G. Hewitt, Οι Έννοιες της Φυσικής, τόμος ΙΙ, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1994).
- H.C. Ohanian, Physics, Norton, London (1985). [Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα (1991)].
- E. M. Purcell, Ηλεκτρισμός-Μαγνητισμός: Μαθήματα Φυσικής Πανεπιστημίου Berkeley, τόμος ΙΙ, έκδοση Εργαστηρίων Φυσικής Ε.Μ.Π. (1977).
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, Sands, M., The Feynman Lectures on Physics, τόμος ΙΙ, Addison-Wesley (1963).

## **111. Γενικά Μαθηματικά Ι**

Υ

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

## Διδακτέα Ύλη

- Μεταβλητές, συναρτήσεις, όρια και συνέχεια συναρτήσεων

Συντεταγμένες στο επίπεδο. Σύστημα πολικών συντεταγμένων. Εξισώσεις γραμμών και κλίση. Ταχύτητα και ρυθμοί μεταβολής. Όριο συναρτήσεως. Φραγμένες και μη συναρτήσεις. Απειροστά μεγέθη. Θεωρήματα για τα όρια. Όριο της συνάρτησης  $\sin x/x$  όταν  $x \rightarrow 0$  αριθμός  $e$ . Νεπέριοι λογάριθμοι. Συνέχεια συναρτήσεων. Ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων.

- Παράγωγος και διαφορικό

Ορισμός παραγώγου, γεωμετρική ερμηνεία. Παραγωγίσιμες συναρτήσεις. Παράγωγοι των τριγωνομετρικών συναρτήσεων  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Παράγωγοι αθροίσματος, γινομένου και λόγου συναρτήσεων. Παράγωγος λογαριθμικής συναρτήσεως. Παράγωγος συνθέτου συναρτήσεως. Παράγωγοι των τριγωνομετρικών συναρτήσεων  $y = \tan x$ ,  $y = \cot x$ . Έμμεσες (πεπλεγμένες) συναρτήσεις και παράγωγοί τους. Παράγωγος της  $a^x$ . Αντίστροφες συναρτήσεις και οι παράγωγοί τους. Τριγωνομετρικές συναρτήσεις και αντίστροφές τους, παράγωγοι αυτών. Συναρτήσεις υπό παραμετρική μορφή. Παραμετρικές εξισώσεις ορισμένων καμπυλών. Παράγωγοι συναρτήσεων υπό παραμετρική μορφή. Υπερβολικές συναρτήσεις. Διαφορικό, γεωμετρική ερμηνεία. Παράγωγοι ανωτέρας τάξεως. Παράγωγοι ανωτέρας τάξεως πεπλεγμένων συναρτήσεων και συναρτήσεων υπό παραμετρική μορφή. Εφαρμογές στην προσέγγιση λύσεων εξισώσεων: μέθοδος Newton - Raphson, μέθοδος Picard.

- Παραγωγίσιμες συναρτήσεις: Θεωρήματα

Θεώρημα Rolle, Θεώρημα μέσης τιμής. Θεώρημα l'Hospital. Τύπος του Taylor. Ανάπτυξη κατά Taylor των  $(1+ax)^n$ ,  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$  κ.λπ.

- Μελέτη μεταβολής συναρτήσεων

Αύξουσες και φθίνουσες συναρτήσεις. Μέγιστα και ελάχιστα συναρτήσεων. Εύρεση μεγίστων και ελαχίστων παραγωγίσιμης συνάρτησης με τη χρήση της πρώτης και δευτέρας παραγώγου. Εφαρμογές σε προβλήματα. Μελέτη μεγίστων και ελαχίστων συναρτήσεων με τη βοήθεια του τύπου του Taylor. Σημεία καμπής, κυρτότητα και κοιλότητα συναρτήσεων. Ασύμπτωτοι. Γενικό σχήμα μελέτης συναρτήσεως. Μελέτη συναρτήσεων σε παραμετρική μορφή.

- Αόριστο ολοκλήρωμα

Παράγουσα και αόριστο ολοκλήρωμα. Πίνακας ολοκληρωμάτων. Ιδιότητες. Ολοκλήρωση με αλλαγή μεταβλητής. Ολοκλήρωση εκφράσεων που περιέχουν το  $ax^2 + bx + c$ . Ολοκλήρωση κατά παράγοντες. Ρητά κλάσματα και ολοκλήρωση αυτών. Ανάλυση ρητών κλασμάτων σε απλά κλάσματα. Ολοκλήρωση αρρήτων συναρτήσεων. Ολοκληρώματα του τύπου  $\int \mathbb{R}(x, ax^2 + bx + c) dx$ . Ολοκλήρωση εκφράσεων με τριγωνομετρικές συναρτήσεις.

Ολοκλήρωση αρρήτων συναρτήσεων με τη βοήθεια τριγωνομετρικών μετασχηματισμών. Συναρτήσεις των οποίων τα ολοκληρώματα δεν μπορούν να εκφραστούν με στοιχειώδεις συναρτήσεις.

- Ορισμένο ολοκλήρωμα

Ορισμός. Ολοκληρωτικά αθροίσματα Riemann. Θεώρημα υπέρξεως ορισμένου ολοκληρώματος, τύπος Newton-Leibniz. Αλλαγή μεταβλητής στο ορισμένο ολοκλήρωμα. Ολοκλήρωση κατά παράγοντες. Γενικευμένα ολοκληρώματα. Η συνάρτηση Γάμμα.

- Εφαρμογές του ορισμένου ολοκληρώματος

Εμβαδόν, μήκος, όγκος, μέση τιμή, ροπές, κέντρο μάζας, βαρύκεντρο, υδροστατική δύναμη, κρεμαστά καλώδια, βραχυστοχρόνια καμπύλη.

- Σειρές

Ορισμός. Άθροισμα σειράς. Αναγκαία συνθήκη συγκλίσεως. Κανόνας D'Alembert. Κανόνας Cauchy. Το κριτήριο του ολοκληρώματος. Εναλασσόμενες σειρές. Θεώρημα Leibniz. Σειρές με όρους τυχαίου προσήμου. Απόλυτη σύγκλιση. Δυναμοσειρές. Ολοκλήρωση και παραγωγήσειρών. Σειρές Taylor.

### Βιβλιογραφία

- FINNEY R.L., WEIR M.D., GIORDANO F.R.
- Απειροστικός Λογισμός, Τόμος Α', ΠΕΚ 2004 Ηράκλειο.
- G.B. Thomas και R.L. Finney, Απειροστικός Λογισμός και Αναλυτική Γεωμετρία, Τόμος I, (Addison-Wesley), Μετάφραση Κ. Τσίγκανος, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1992), Κεφάλαια 1-12, παράρτημα 8.
- M. Spivak, Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός, (Publish or Perish), Μετάφραση-επιμέλεια: Α. Γιαννόπουλος, Δ. Καραγιαννάκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1991).
- M. R. Spiegel, Advanced Calculus, Schaum Outline Series.
- H. B. Dwight, Tables of Integrals and Other Mathematical Data, Mc Millan, New York (4<sup>η</sup> έκδοση, 1961).
- I.S. Gradshteyn and I.M. Ryzhik, Tables of Integrals, Series and Products, Academic Press, London (1980).
- M. Abramowitz & I. A. Stegun, eds, Handbook of Mathematical Functions, Dover, New York (1965).

## **112. Γενικά Μαθηματικά II**

Υ

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Διανύσματα

Αριθμητικό γινόμενο. Διανυσματικό γινόμενο. Μεικτό γινόμενο. Διανυσματικά πεδία σε Ευκλείδειο χώρο. Συστήματα συντεταγμένων.

- Εξισώσεις ευθείας και επιπέδου σε διανυσματική μορφή

Παραμετρική εξίσωση ευθείας στο χώρο. Παραμετρική εξίσωση επιπέδου. Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων. Αποστάσεις σημείου από ευθεία, σημείου από επίπεδο, μεταξύ ασυμβάτων ευθειών.

- Επιφάνειες

Ορισμός επιφάνειας σε καρτεσιανές συντεταγμένες. Επιφάνειες εκ περιστροφής, και κυλινδρικές επιφάνειες. Παραδείγματα. Επιφάνειες β' βαθμού, ταξινόμηση και σχεδιασμός.

- Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών

Ορισμός, πεδίο ορισμού και τιμών. Όρια και συνέχεια. Ολική και μερικές μεταβολές. Μερικές παράγωγοι, γεωμετρική ερμηνεία. Διαφορικό, ερμηνεία, εφαρμογές στη θεωρία σφαλμάτων. Παραγωγή πεπλεγμένων συναρτήσεων. Ιακωβιανές και ερμηνεία αυτών. Σειρά Taylor συναρτήσεως 2 μεταβλητών. Πρόβλημα ακροτάτων συναρτήσεων 2 μεταβλητών. Πολλαπλασιαστές Lagrange. Παράγωγος κατά διεύθυνση συναρτήσεων τριών μεταβλητών. Ορισμός grad, div, rot, (ή curl), φυσική ερμηνεία αυτών. Καμπυλότητα στο χώρο.

- Παραμετρική αναπαράσταση επιφάνειας

Ορισμός, εφαρμογή στις επιφάνειες 2<sup>ο</sup> βαθμού, και στις κυλινδρικές επιφάνειες. Μετρική επιφάνειας, εμβαδόν επιφάνειας.

- Καμπυλόγραμμες συντεταγμένες

Ορθοκανονικά καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων. Έκφραση grad, div, rot, σε κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Παραδείγματα.

- Πολλαπλή ολοκλήρωση

Διπλή ολοκλήρωση, σε καρτεσιανές και σε τυχαίο σύστημα συντεταγμένων. Εφαρμογές: όγκοι, ροπές αδρανείας επιπέδου χωρίου, κέντρο μάζας επιπέδου χωρίου, εμβαδόν επιπέδων χωρίων. Υπολογισμός καταχρηστικών ολοκληρωμάτων και ολοκληρωμάτων εξαρτωμένων από παράμετρο. Τριπλή ολοκλήρωση, σε καρτεσιανές και σε τυχαίο σύστημα συντεταγμένων. Εφαρμογές: όγκοι, ροπές αδρανείας στερεών σωμάτων, κέντρο μάζας στερεών σωμάτων.

- Επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα

Ορισμός και εφαρμογές (έργο, ροή διανυσματικού πεδίου διαμέσου επιφάνειας). Θεώρημα Green, Stokes και Gauss. Εφαρμογές.

#### Βιβλιογραφία

- FINNEY R.L., WEIR M.D., GIORDANO F.R, Απειροστικός Λογισμός, Τόμος II, ΠΕΚ 2004 Ηράκλειο.
- G.B. Thomas και R.L. Finney, Απειροστικός Λογισμός και Αναλυτική Γεωμετρία, Τόμος II, Addison-Wesley, Μετάφραση Κ. Τσίγκανος, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1992), Κεφάλαια 13-17.
- M. Spivak, Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός, Publish or Perish, Μετάφραση-επιμέλεια: Α. Γιαννόπουλος, Δ. Καραγιαννάκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1992).
- M.R. Spiegel, Advanced Calculus, Schaum's Outline Series.
- Marsden και Tromba, Διανυσματικός Λογισμός, Μετάφραση-επιμέλεια: Α. Γιαννόπουλος, Δ. Καραγιαννάκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1992) - έκδοση 2007.

### **114. Η/Υ I: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό**

Υ

Ωρες: 2-0-3, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Μεταβλητές-Σταθερές ποσότητες. Ενσωματωμένοι τύποι της Fortran 95 (INTEGER, REAL, COMPLEX, LOGICAL, CHARACTER). Αριθμητικοί τελεστές. Εντολή απόδοσης τιμής. Κανόνες σύνταξης κώδικα.
- Ενσωματωμένες αριθμητικές συναρτήσεις.

- Σχεσιακοί τελεστές. Εντολές ελέγχου (IF, SELECT CASE). Εντολές επανάληψης (DO). Εντολές αλλαγής ροής (CYCLE, EXIT).
- Πίνακες, Εντολές δέσμευσης-αποδέσμευσης μνήμης (ALLOCATE, DEALLOCATE). Ενσωματωμένες συναρτήσεις με όρισμα πίνακες.
- Συναρτήσεις – Υπορουτίνες.
- Παραγόμενοι τύποι - MODULES.

### Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις.
- Εισαγωγή στη Fortran 90/95/2003, Ν. Καραμπετάκης, Εκδόσεις Ζήτη, 2011.
- Καραμπετάκης Νικόλαος, Εισαγωγή στην Fortran 90/95, Εκδόσεις Ζήτη (2002).

## **116. Εφαρμοσμένα Μαθηματικά**

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Μιγαδική ανάλυση

-Μιγαδικοί αριθμοί: Ορισμός και βασικές πράξεις. Συζυγία, μέτρο και πολική μορφή μιγαδικού αριθμού, τύπος Euler, θεώρημα de Moivre.

-Συναρτήσεις μιγαδικών αριθμών: απλές (εκθετικό, λογάριθμος, τριγωνομετρικές και υπερβολικές) και πλειότιμες (ρίζες, λογάριθμος και υπολογισμός τους).

-Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης: Ορισμός, συνθήκες Cauchy-Riemann, συνθήκες ύπαρξης παραγώγου, υπολογισμός παραγώγου.

-Αναλυτικές συναρτήσεις, ομαλά και ανώμαλα σημεία μιγαδικής συνάρτησης, πόλοι.

-Ολοκλήρωμα μιγαδικής συνάρτησης: Γενικός τρόπος υπολογισμού, θεώρημα Cauchy, ιδιότητες μιγαδικών ολοκληρωμάτων, τύπος Cauchy για τη συνάρτηση και την παράγωγό της (ή ολοκληρωτική αναπαράσταση συνάρτησης).

-Ολοκληρωτικό υπόλοιπο συνάρτησης. Θεώρημα των υπολοίπων. Υπολογισμός ολοκληρωμάτων μιγαδικών συναρτήσεων με χρήση του θεωρήματος των υπολοίπων. Υπολογισμός πραγματικών ολοκληρωμάτων με χρήση του θεωρήματος των υπολοίπων.

-Μιγαδικές Σειρές (Σειρές Taylor και σειρές Laurant).

-Συνάρτηση  $\Gamma$  (ορισμός μόνο).

- Γραμμική Αλγεβρα (Διανύσματα, Πίνακες)

-Διανυσματικοί χώροι και διανύσματα: ορισμός, ιδιότητες, εσωτερικό γινόμενο, ανισότητα του Schwarz, γραμμική ανεξαρτησία, ορθοκανονικά διανύσματα.

-Τελεστές και πίνακες: ορισμός, ιδιότητες, πράξεις πινάκων, ειδικές κατηγορίες πινάκων, ίχνος και ορίζουσα πίνακα, ιδιότητες οριζουσών.

-Γραμμικά συστήματα  $n$  εξισώσεων με  $n$  αγνώστους: Συνθήκες επιλυσιμότητας, τρόποι επίλυσης, ομογενή συστήματα.

-Το πρόβλημα των ιδιοτιμών για πίνακες: Η εξίσωση ιδιοτιμών  $Ax = \lambda x$  και η γεωμετρική της σημασία. Χαρακτηριστικό πολυώνυμο πίνακα. Υπολογισμός των ιδιοτιμών και των ιδιοδιανυσμάτων. Διαγωνιοποίηση πινάκων.

- Ανάλυση Fourier

-Ανάπτυγμα περιοδικής συνάρτησης σε σειρά Fourier και συνθήκες ύπαρξής του. Περιοδική επέκταση συνάρτησης, ανάπτυγμα Fourier ημιτόνου και συνημιτόνου. Σύγκλιση σειρών Fourier. Τύπος Parseval. Μιγαδική αναπαράσταση σειρών Fourier.

-Μετασχηματισμός Fourier, ιδιότητές του, χρήσεις του. Η συνάρτηση δέλτα του Dirac: ορισμός, και ιδιότητές της.

- Θεωρία Πιθανοτήτων

-Έννοια της πιθανότητας: Πειράματα τύχης και δειγματοχώροι. Ενδεχόμενα ή γεγονότα. Ορισμοί της πιθανότητας (κλασικός, στατιστικός και αξιωματικός ορισμός). Προσθετικό θεώρημα, πιθανότητα υπό συνθήκη, ανεξάρτητα γεγονότα, θεώρημα ολικής πιθανότητας.

-Διατάξεις και συνδυασμοί: Βασική αρχή απαρίθμησης, διατάξεις με και χωρίς επανατοποθέτηση, μεταθέσεις, συνδυασμοί.

-Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές πιθανότητας: Διακριτές και συνεχείς τυχαίες μεταβλητές. Πυκνότητα πιθανότητας και αθροιστική συνάρτηση κατανομής για συνεχείς και διακριτές μεταβλητές. Μέση τιμή, ροπές, διασπορά και τυπική απόκλιση τυχαίων μεταβλητών.

### Βιβλιογραφία

- S. Sokolnikoff & R. M. Redheffer, Μαθηματικά για Φυσικούς και Μηχανικούς, Π.Ε. Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, 2001 Αθήνα.
- Ι. Βέργαδος, Μαθηματικές μέθοδοι φυσικής, τόμος I, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2004).
- K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press.
- M.R. Spiegel, Πιθανότητες και Στατιστική, ΕΣΠ, Αθήνα, (1977), [Μετάφραση του Probability and Statistics, Schaum's Outline Series, Mc Graw Hill, New York (1975)].
- G. Arfken, Mathematical methods for physicists, Academic Press, New York (1995).
- S. Lipschutz, Linear Algebra, Schaum's Outline series, Mc Graw Hill, New York (1974).



- G. Stephenson, Μαθηματικά μέθοδοι διά σπουδαστές των θετικών επιστημών, Αθήνα (1974) Τεύχος 1 [Μετάφραση του Mathematical methods for science students, Longman, London (1973)].
- P.L. Meyer Introductory probability and statistical applications, Addison-Wesley, London (1970).
- Papoulis, Probability and Statistics, Prentice Hall, NJ (1990).

## 121. Γενική Χημεία

Υ

Ώρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές έννοιες της δομής και δραστικότητας ατόμου και μορίων. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές χημικές οντότητες (άτομο, μόριο) και κατανόηση των βασικών αρχών που καθορίζουν τον σχηματισμό τους.
2. εισαγωγή και εμπέδωση των νόμων που καθορίζουν την βασική κινητική συμπεριφορά των μορίων.
3. προετοιμασία των φοιτητών για τα εργαστηριακά μαθήματα χημείας καθώς και την διδασκαλία των μαθημάτων οργανικής χημείας, βιοχημείας και σύνθεσης πολυμερών.

Διδακτέα Ύλη

### **Βασικές γνώσεις χημείας**

Χημεία και Μετρήσεις – Άτομα, μόρια, ιόντα – Υπολογισμοί με χημικούς τύπους και εξισώσεις – Χημικές αντιδράσεις - Καταστάσεις της ύλης (αέρια, υγρά, στερεά) – Εισαγωγή στα διαλύματα.

### **Ατομικά πρότυπα και Περιοδικός Πίνακας**

Πρότυπο Rutherford – Πρότυπο Thomson - Η κυματική φύση του φωτός - Κβαντικά φαινόμενα και φωτόνια - Η θεωρία του Bohr για το άτομο του υδρογόνου – Κβαντομηχανική - Θεωρία De Broglie – Αρχή αβεβαιότητας - Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο - Κβαντικοί αριθμοί - Ατομικά τροχιακά - Spin ηλεκτρονίου και απαγορευτική αρχή του Pauli – Αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης και ο περιοδικός πίνακας - Αναγραφή ηλεκτρονικών δομών με χρήση του περιοδικού πίνακα – Μερικές περιοδικές ιδιότητες - Περιοδικότητα στα στοιχεία των κυρίων ομάδων.

### **Είδη δεσμών και θεωρία δεσμού. Δομές Lewis και Σχήματα μορίων**

Περιγραφή ιοντικών δεσμών - Ηλεκτρονικές δομές ιόντων - Περιγραφή ομοιοπολικών δεσμών - Πολωμένοι ομοιοπολικοί δεσμοί – Ηλεκτραρνητικότητα - Σχεδίαση τύπων Lewis

- με ηλεκτρόνια-κουκκίδες - Απεντοπισμένοι δεσμοί – Συντονισμός - Εξαιρέσεις του κανόνα της οκτάδας - Τυπικό φορτίο και τύποι Lewis - Μοντέλο VSEPR (άπωσης ηλεκτρονικών ζευγών του φλοιού σθένους) - Διπολική ροπή και μοριακή γεωμετρία - Ιδιότητες υγρών - Επιφανειακή τάση και ιζώδες - Διαμοριακές δυνάμεις - Θεωρία του δεσμού σθένους - Περιγραφή πολλαπλών δεσμών - Αρχές της θεωρίας μοριακών τροχιακών - Ηλεκτρονικές δομές διατομικών - Μοριακά τροχιακά και απεντοπισμένοι δεσμοί.

### **Θερμοχημεία**

Ενέργεια και μονάδες ενέργειας - Μεταβολή ενέργειας κατά τις χημικές μεταβολές - Θερμότητα αντίδρασης – Ενδόθερμες εξώθερμες αντιδράσεις - Ενθαλπία αντίδρασης - Θερμοχημικές εξισώσεις - Εφαρμογή στοιχειομετρίας σε θερμοότητες αντιδράσεων – Θερμιδομετρία - Μέτρηση θερμότητας μιας αντίδρασης - Νόμος του Hess - Πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού.

### **Χημική κινητική**

Ορισμός της ταχύτητας αντίδρασης - Πειραματικός προσδιορισμός ταχύτητας - Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης - Εξάρτηση της ταχύτητας από τη συγκέντρωση - Μεταβολή της συγκέντρωσης με τον χρόνο - Θερμοκρασία και ταχύτητα - Θεωρίες συγκρούσεων και μεταβατικής κατάστασης - Εξίσωση του Arrhenius - Στοιχειώδεις αντιδράσεις - Ο νόμος ταχύτητας και ο μηχανισμός αντίδρασης – Κατάλυση

### **Χημική ισορροπία**

Χημική ισορροπία - Δυναμική ισορροπία – Περιοριστικό αντιδρών - Απόδοση αντίδρασης - Σταθερά ισορροπίας - Ετερογενής ισορροπία - Ποιοτική ερμηνεία της σταθεράς ισορροπίας - Πρόβλεψη της κατεύθυνσης μιας αντίδρασης - Υπολογισμός συγκεντρώσεων ισορροπίας - Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας - Αρχή Le Chatelier - Απομάκρυνση προϊόντων ή προσθήκη αντιδρώντων - Μεταβολή πίεσης και θερμοκρασίας - Επίδραση ενός καταλύτη.

### **Ιοντική ισορροπία**

Οξέα και βάσεις κατά Arrhenius - Οξέα και βάσεις κατά Bronsted Lowry - Οξέα και βάσεις κατά Lewis - Σχετική ισχύς οξέων και βάσεων - Μοριακή δομή και ισχύς οξέων - Αυτοϊοντισμός του νερού - Διαλύματα ισχυρών οξέων και βάσεων - Το pH ενός διαλύματος - Ισορροπίες ιοντισμού οξέων - Πολυπρωτικά οξέα - Ισορροπίες ιοντισμού βάσεων - Οξεοβασικές ιδιότητες διαλυμάτων αλάτων - Επίδραση κοινού ιόντος - Ρυθμιστικά διαλύματα - Καμπύλες ογκομέτρησης οξέος Βάσης - Η σταθερά γινομένου διαλυτότητας - Διαλυτότητα και επίδραση κοινού ιόντος - Υπολογισμοί σε αντιδράσεις καθίζησης - Επίδραση του pH πάνω στη διαλυτότητα

### **Βιβλιογραφία**

- D.D. Ebbing και S.D. Gammon, Γενική Χημεία, μετάφραση Ν.Δ. Κλούρας, 6η Έκδοση, Εκδοτικός Οίκος Π. Τραυλός, Αθήνα (2005).
- Petrucci R.H., Harwood W.S., Herring F.G., *General Chemistry, Principles and Modern Applications*, 8<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, UK.

## 122. Οργανική Χημεία

Υ

Ωρες: 5-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές έννοιες που διέπουν τον σχηματισμό και τις ιδιότητες των οργανικών ενώσεων. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με την δομή και ονοματολογία των οργανικών ενώσεων.
2. εισαγωγή και εμπέδωση στους τύπους και θεμελιώδεις μηχανισμούς των βασικών οργανικών αντιδράσεων.
3. εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές κατηγορίες οργανικών ενώσεων και τις κύριες ιδιότητές τους.
4. προετοιμασία των φοιτητών για τα μαθήματα βιοχημείας, εργαστήριο χαλαρής ύλης, σύνθεσης πολυμερών, και βιοϋλικών.

### Διδακτέα Ύλη

#### **ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΕΣΜΟΙ**

Ατομική δομή (τροχιακά, ηλεκτρονικές διατάξεις)- Περιγραφή των ομοιοπολικών δεσμών (θεωρία δεσμού σθένους και θεωρία μοριακών τροχιακών) – Υβριδισμός άνθρακα (μεθάνιο, αιθάνιο, αιθυλένιο, ακετυλένιο) - Υβριδισμός ετεροατόμων: άζωτο, οξυγόνο και βόριο

#### **ΔΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

Πολικοί ομοιοπολικοί δεσμοί (ηλεκτραρνητικότητα, Διπολική ροπή, Τυπικά φορτία) - Χημικές δομές και συντονισμός - Οξέα και βάσεις: ορισμός κατά Bronsted-Lowry και Lewis (pKa).

#### **ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

Λειτουργικές ομάδες – Αλκυλομάδες - Ισομέρεια.

#### **ΑΛΚΑΝΙΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΑ**

Ιδιότητες αλκανίων – Κυκλοαλκάνια - cis-trans ισομέρεια στα κυκλοαλκάνια – Στερεοχημεία αλκανίων (Διαμορφώσεις αιθανίου, προπανίου, βουτανίου) - Διαμόρφωση και σταθερότητα των κυκλοαλκανίων (θεωρία τάσης κατά Baeyer, Θερμότητες καύσης των κυκλοαλκανίων, φύση της τάσης των δακτυλίων) - Διαμορφώσεις και τροχιακά (υκλοπροπάνιο, κυκλοβουτάνιο, κυκλοπεντάνιο, κυκλοεξάνιο) - Ευκινησία διαμόρφωσης του κυκλοεξανίου - Διαμορφώσεις μονοϋποκατεστημένων κυκλοεξανίων - Ανάλυση διαμόρφωσης διυποκατεστημένων κυκλοεξανίων- Διαμορφώσεις πολυκυκλικών μορίων.

## **ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ**

Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων - Αντιδράσεις ριζών - Πολικές αντιδράσεις και παραδείγματα - Περιγραφή οργανικών αντιδράσεων (ταχύτητες, ισορροπίες, ενδιάμεσα, ενεργειακά διαγράμματα και μεταβατικές καταστάσεις).

### **ΑΛΚΕΝΙΑ: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Βιομηχανική παρασκευή και χρήσεις των αλκενίων- Υπολογισμός του βαθμού ακορεστότητας ενός μορίου- Ηλεκτρονική δομή των αλκενίων- Ισομέρεια cis-trans στα αλκένια- Κανόνες προτεραιότητας συμβολισμός E, Z- Σταθερότητα αλκενίων- Αντιδράσεις ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης αλκενίων- Προσανατολισμός ηλεκτρονιόφιλης προσθήκης: κανόνας του Μαρκόβνικοβ- Δομή και σταθερότητα καρβοκατιόντων- Αξίωμα του Hammond - (Ενδείξεις για το μηχανισμό: αναδιατάξεις καρβοκατιόντων).

### **ΑΛΚΕΝΙΑ: ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ**

Παρασκευές αλκενίων: εισαγωγή στις αντιδράσεις απόσπασης- Προσθήκη αλογόνων στα αλκένια- Σχηματισμός αλοϋδρινών - Ενυδάτωση των αλκενίων: οξυυδραργύρωση- Ενυδάτωση αλκενίων: υδροβορίωση - Προσθήκη καρβενίων στα αλκένια: σύνθεση κυκλοπροπανίων - Αναγωγή αλκενίων: υδρογόνωση - Οξείδωση αλκενίων: υδροξυλίωση και διάσπαση - Αντιδράσεις προσθήκης αλκενίων σε βιολογικά συστήματα- Μια προσθήκη σε αλκένια μέσω ριζών: HBr/υπεροξείδια - Πολυμερισμός αλκενίων μέσω ριζών: πολυαιθυλένιο - Ορισμός οργανικών πολυμερών, παραδείγματα.

### **ΑΛΚΥΝΙΑ**

Παρασκευές αλκυνίων: αντιδράσεις απόσπασης διαλογονιδίων- Αντιδράσεις αλκυνίων: προσθήκη HX και X<sub>2</sub> - Ενυδάτωση αλκυνίων - Αναγωγή αλκυνίων - Οξειδωτική διάσπαση αλκυνίων - Οξύτητα αλκυνίων: σχηματισμός ανιόντων ακετυλενίου - Αλκυλίωση ανιόντων ακετυλενίου.

### **ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ**

Εναντιομερή και ο τετραεδρικός άνθρακας - Χειρομορφία- Οπτική ενεργότητα - Ειδική στροφή - Κανόνες προτεραιότητας για τον προσδιορισμό της απεικόνισης - Διαστερομερή - Μεσο-ενώσεις - Μόρια με περισσότερα από δύο στερεογονικά κέντρα - Ρακεμικά μίγματα και ο διαχωρισμός τους - Φυσικές ιδιότητες των στερεοϊσομερών- Προβολές κατά Fischer - Προσδιορισμός απεικονίσεων R και S στις προβολές κατά Fischer- Στερεοχημεία των αντιδράσεων: προσθήκη HBr στα αλκένια- Στερεοχημεία των αντιδράσεων: προσθήκη Br<sub>2</sub> στα αλκένια- Στερεοχημεία των αντιδράσεων: προσθήκη HBr σε ένα χειρόμορφο αλκένιο- Χειρομορφία σε άλλα άτομα εκτός του άνθρακα - Χειρομορφία στη φύση

### **ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ**

Παρασκευή των αλκυλαλογονιδίων, Αλογόνωση των αλκανίων μέσω ριζών, Αλλυλική βρωμίωση των αλκενίων, Σταθερότητα της αλλυλικής ρίζας: συντονισμός, Παρασκευή αλκυλαλογονιδίων από αλκοόλες, Αντιδράσεις αλκυλαλογονιδίων: αντιδραστήρια Grignard, Αντιδράσεις μέσω οργανομεταλλικών ενώσεων, Οξείδωση και αναγωγή στην οργανική χημεία.

### **ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΩΝ: ΠΥΡΗΝΟΦΙΛΕΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΠΑΣΕΙΣ**

Η ανακάλυψη της αναστροφής κατά Walden - Στερεοχημεία της πυρηνόφιλης υποκατάστασης - Κινητική της πυρηνόφιλης υποκατάστασης - Η αντίδραση SN<sub>2</sub> - Τα χαρακτηριστικά της αντίδρασης SN<sub>2</sub> - Η αντίδραση SN<sub>1</sub> - Κινητική της αντίδρασης SN<sub>1</sub> - Στερεοχημεία της αντίδρασης SN<sub>1</sub> - Τα χαρακτηριστικά της αντίδρασης SN<sub>1</sub> - Αντιδράσεις

απόσπασης των αλκυλαλογονιδίων - Η αντίδραση E2 - Αντιδράσεις απόσπασης και διαμόρφωση του κυκλοεξανίου - Η δραστηριότητα συνοπτικά: SN1 , SN2, E1, E2.

### **ΑΛΚΟΟΛΕΣ, ΦΑΙΝΟΛΕΣ**

Συνοπτική περιγραφή δομής /ιδιοτήτων.

### **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ: ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΩΝ, ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΥΠΕΡΥΘΡΟΥ, ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ**

Συνοπτικοί ορισμοί/αρχές λειτουργίας.

### **BENZOLIO ΚΑΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Δομή του βενζολίου: η πρόταση του Kekule, Σταθερότητα του βενζολίου, Περιγραφή του βενζολίου με βάση τον συντονισμό, Περιγραφή του βενζολίου με μοριακά τροχιακά, Αρωματικότητα και ο κανόνας του Huckel  $4n + 2$  - Πυρηδίνη, πυρρόλιο, ναφθαλένιο - Αλκυλίωση αρωματικών δακτυλίων: η αντίδραση Friedel-Crafts.

### **ΒΙΟΜΟΡΙΑ**

Συνοπτικά δομή υδατανθράκων, λιπιδίων αμινοξέων, πεπτιδίων, πρωτεϊνών, νουκλεϊκών οξέων.

### Βιβλιογραφία

- J. McMurry, Οργανική Χημεία, Τόμος I, Απόδοση στα Ελληνικά και Επιστημονική Επιμέλεια Α. Βάρβογλης, Μ. Ορφανόπουλος, Ι. Σμόνου, Μ. Στρατάκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2005).
- J. McMurry, Οργανική Χημεία, Τόμος II, , Απόδοση στα Ελληνικά και Επιστημονική Επιμέλεια Α. Βάρβογλης, Μ. Ορφανόπουλος, Ι. Σμόνου, Μ. Στρατάκης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1999).
- Vollhardt K. Peter C., Schore Neil E, *Organic Chemistry*, W.H.Freeman & Co Ltd (United States), 5 Rev Ed, (2006).

## **124. Εργαστήριο Χημείας**

Υ

Ώρες: 2-0-4, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 121

2<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή σε ένα ευρύ φάσμα βασικών εργαστηριακών τεχνικών και μεθόδων χημικής ανάλυσης.

Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με την πειραματική πρακτική και συμμόρφωση σε ορισμένους κανόνες κατά την πειραματική εργασία
2. θεωρητική και πρακτική κατάρτιση των φοιτητών στις βασικές τεχνικές χημικής ανάλυσης και τη χρήση χημικών οργάνων και συσκευών
3. προετοιμασία των φοιτητών για την διδασκαλία των επόμενων εργαστηριακών μαθημάτων του Τμήματος

#### Διδακτέα Ύλη

- Στοιχειώδεις Εργαστηριακές Τεχνικές
- Χημική Ισορροπία, Ιονισμός Ασθενών Ηλεκτρολυτών (υδρόλυση αλάτων, ρυθμιστικά διαλύματα, δείκτες)
- Πεχαμετρική Τιτλοδότηση (ισοδύναμο σημείο, προσδιορισμός σταθεράς διάστασης ασθενούς οξέος)
- Ογκομετρική Ανάλυση (Οξύμετρία, Αλκαλιμετρία, Συμπλοκομετρία, Ιωδομετρία),
- Φασματοφωτομετρία,
- Χαρακτηριστικές αντιδράσεις και συστηματική ημιμικροποιοτική ανάλυση κατιόντων-ανιόντων.
- Χρωματογραφία (μέθοδος χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας (TLC))
- Μέθοδοι Σταθμικής Ανάλυσης
- Οργανική Σύνθεση, Απομόνωση και Καθαρισμός Προϊόντος

#### Βιβλιογραφία

- Μ. Βαμβακάκη, Σημειώσεις Εργαστηρίων Γενικής Χημείας Ι, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, (2003).
- J. H. Nelson, K. C. Kemp, Lab Experiments, Prentice Hall (2000).
- L. Peck, K. J. Irgolic, Measurement and Synthesis in the Chemistry Laboratory, Prentice Hall (1998).
- G. M. Bodner, H. L. Pardue, Chemistry : An Experimental Science, John Wiley & Sons (1994).
- J. H. Nelson, K. C. Kemp, B. L. Bursten, Chemistry : The Central Science : Laboratory Experiments, Prentice Hall College Division (1996).
- S. L. Murov, B. Stedjee, Experiments in Basic Chemistry, 4th Edition, John Wiley & Sons (1996).
- R. A. D. Wentworth, Experiments in General Chemistry, Houghton Mifflin College (1999).
- S. L. Murov, Experiments in General Chemistry : Laboratory Manual to Accompany Umland/Bellama's General Chemistry, Brooks/Cole Pub Co. (1998).

### **141. Υλικό I: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών**

Υ

Ωρες: 4-0-0 ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος αποτελεί μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της επιστήμης των υλικών. Στους μαθησιακούς στόχους του μαθήματος περιλαμβάνονται η θεμελίωση ενός βασικού νοητικού διαχωρισμού των διαφόρων υλικών καθώς και η σύνδεση των βασικών φυσικών ιδιοτήτων των υλικών (μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές) με την μικροσκοπική τους δομή.

#### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή και Ιστορική Αναδρομή
- Τι είναι Επιστήμη Υλικών
- Διαφορετικές Οικογένειες Υλικών
- Ατομική Δομή
- Χημικοί Δεσμοί
- Κρυσταλλική Δομή
- Άμορφα Υλικά
- Ατέλειες Στερεών
- Μηχανικές Ιδιότητες και Ενίσχυση Υλικών με συγκεκριμένα παραδείγματα
- Πολυμερή με συγκεκριμένα παραδείγματα
- Επίδραση Θερμότητας στις ιδιότητες Υλικών
- Κεραμικά με συγκεκριμένα παραδείγματα
- Σύνθετα Υλικά με συγκεκριμένα παραδείγματα
- Ηλεκτρόνια και Υλικά (Χρώμα, Ημιαγωγοί, Υπεραγωγοί)
- Οπτικές Ιδιότητες Υλικών
- Μαγνητικά Υλικά
- Τα υλικά του Σήμερα και του Αύριο

#### Βιβλιογραφία

- P.A. Thrower, Materials in Today's World, McGraw Hill, New York (1996)
- W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering, An Introduction, 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, New York (1999)
- W.D. Callister, Jr., Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 5<sup>η</sup> Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη (2004)

### **201. Σύγχρονη Φυσική - Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική**

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

3<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Η κρίση της Κλασικής Φυσικής και η παλιά κβαντική θεωρία:

-Ο κυματοσωματιδιακός δισμός του φωτός: Κλασική θεωρία του φωτός, ακτινοβολία μέλανος σώματος, φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, φαινόμενο Compton, κυματοσωματιδιακός δισμός του φωτός

-Ο κυματοσωματιδιακός δισμός της ύλης: Ατομικά φάσματα, θεωρία του Bohr, η υπόθεση των υλικών κυμάτων (κύματα de Broglie). Αρχή αβεβαιότητας θέσης-ορμής, φυσική ερμηνεία της και συνέπειές της (ατομική σταθερότητα, τάξη μεγέθους ατομικών και πυρηνικών ενεργειών κκκ.)

- Η Σύγχρονη Κβαντομηχανική:

-Κβαντομηχανική στη μία διάσταση: Εξίσωση Schrödinger στη μία διάσταση, κυματοσυνάρτηση και η στατιστική της ερμηνεία. Απλά μονοδιάστατα κβαντομηχανικά συστήματα και η κβάντωση της ενέργειας: το απειρόβαθο πηγάδι, το πεπερασμένο πηγάδι (ποιοτική μελέτη), ο αρμονικός ταλαντωτής, το σκαλοπάτι δυναμικού, το ορθογώνιο φράγμα δυναμικού και το φαινόμενο σήραγγας

-Κβαντομηχανική στις τρεις διαστάσεις: Εξίσωση Schrödinger στις τρεις διαστάσεις. Το άτομο του Υδρογόνου (σφαιρικά συμμετρικές λύσεις, μελέτη της θεμελιώδους κατάστασης, στοιχειώδης μελέτη των καταστάσεων με γωνιακή εξάρτηση). Θεωρία στροφορμής. Άτομο σε μαγνητικό πεδίο. Spin και η απαγορευτική αρχή του Pauli. Πολυηλεκτρονικά άτομα. Το περιοδικό σύστημα των στοιχείων. Κανόνες επιλογής ατομικών μεταβάσεων

- Η Κβαντομηχανική σε πιο σύνθετα συστήματα:

-Μόρια: Η στοιχειώδης θεωρία του χημικού δεσμού, απλά μόρια ( $H_2$ ,  $H_2O$ ). Το φαινόμενο του υβριδισμού. Περιστροφή και ταλάντωση διατομικών μορίων, μοριακά φάσματα

-Στερεά: Η θεωρία των ενεργειακών ζωνών. Ενέργεια Fermi. Αγωγοί, ημιαγωγοί, μονωτές και η αγωγιμότητά τους. Νόθευση ημιαγωγών και εφαρμογές (σύντομη περιγραφή).

### Βιβλιογραφία

- Στ. Τραχανάς, Κβαντομηχανική I, ΠΕΚ 2005 Ηράκλειο.
- Στ. Τραχανάς, Στοιχειώδης Κβαντική Φυσική (ηλεκτρονικό βιβλίο).
- R. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Τόμος IV, Μετάφραση και έκδοση Λ. Ρεσβάνη
- K. W. Ford, Κλασική και Σύγχρονη Φυσική, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα (1980)
- H. D. Young, Πανεπιστημιακή Φυσική, Τόμος II, Εκδόσεις Παπαζήση (1994)



- H. C. Ohanian, Φυσική, Τόμος II, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, (1991). [Μετάφραση του H.C. Ohanian, Physics, Norton, London, (1985)]
- R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, molecules, solids and particles, Wiley, London (1974)
- Σ. Τραχανά, Κβαντομηχανική, Τόμος I & II, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (1985)
- D. Halliday & R. Resnick, Φυσική, Τόμος II, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα (1976)
- R. Feynman, Leighton and R. Sands, The Feynman Lectures in Physics, Τόμος III, Addison-Wesley, Reading (1965)

## 202 . Σύγχρονη Φυσική II: Ύλη και φως

EY1

Ωρες: 3-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 201, 116

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Μάθημα εφαρμοσμένης κβαντομηχανικής με έμφαση στην περιγραφή και τις ιδιότητες της ύλης καθώς και την αλληλεπίδραση της ύλης με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Στο πρώτο μέρος το μάθημα περιέχει τον απαραίτητο φορμαλισμό της κβαντομηχανικής. Παρουσιάζονται οι πρώτες αρχές και τα αξιώματα της θεωρίας, και δίνονται κάποιες βασικές εφαρμογές. Στο δεύτερο μέρος του μαθήματος, εφαρμόζουμε την κβαντομηχανική για να μελετήσουμε την αλληλεπίδραση ύλης και φωτός.

- *Μαθηματική θεμελίωση της κβαντομηχανικής:* Ερμιτιανοί τελεστές, ιδιοτιμές και ιδιοκαταστάσεις, διάκριτο και συνεχές φάσμα. Τα θεμελιώδη αξιώματα της κβαντομηχανικής, η ερμηνεία της Κοπεγχάγης και τα βασικά θεωρήματα: Θεώρημα Ehrenfest, αρχή του Heisenberg, νόμοι διατήρησης.
- *Κβαντική στατιστική:* Spin και οι κυματοσυναρτήσεις του. Σύνθεση δυο spin, καταστάσεις singlet και triplet. Ταυτόσημα σωματίδια και η γενικευμένη αρχή του Pauli. Η απαγορευτική αρχή. Κατανομές Fermi και Bose. Εφαρμογές: αέριο ελευθέρων ηλεκτρονίων και συμπύκνωση Bose-Einstein.
- *Αλληλεπίδραση ύλης και ακτινοβολίας:* Οι βασικές διεργασίες ατόμων/μορίων και φωτονίων: Συντονισμός, σκέδαση, ιοντισμός και αυθόρμητη αποδιέγερση. Ο χρυσός κανόνας του Fermi. Φασματοσκοπία υπερύθρου (IRS), φωτοηλεκτρονίων (PES), ακτίνων X (XRD).
- *Παραγωγή και διάδοση H/M ακτινοβολίας:* Αρχή Laser. Ακτινοβολία διπόλου και επιταχυνόμενου φορτίου.

### Βιβλιογραφία

- Σ.Τραχανά, Κβαντομηχανική, Τόμος II (ΝΕΑ ΕΚΔΟΣΗ), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2008).
- A. Messiah, Quantum Mechanics, Dover (1999).
- R. Shankar, Principles of Quantum Mecahnics, Plenum Press (1994).
- E. Merzbacher, Quantum Mechanics, John Wiley & Sons, 3rd Edition (1998).
- J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley (1994).

### **203. Εργαστήριο Φυσικής I: Μηχανική-Θερμότητα**

Υ

Ωρες: 0-0-3. ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 101

3<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Μέρος Α΄: Γενικά Στοιχεία

A1: Εισαγωγή, Γενικοί Κανόνες Λειτουργίας του Εργαστηρίου, Τρόπος Γραφής της Εργαστηριακής Αναφοράς, Μονάδες Μετρήσεων, Φυσικές Σταθερές

A2: Μετρήσεις και Σφάλματα, Είδη Πειραματικών Σφαλμάτων, Απόλυτο και Σχετικό Σφάλμα, κλπ. Ασκήσεις.

A3: Γραφικές Παραστάσεις.

A4: Προσαρμογή Καμπυλών, Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων, Ειδικές Περιπτώσεις Καμπυλών, Ασκήσεις.

- Μέρος Β΄: Εργαστηριακές Ασκήσεις
  - Απλές Μετρήσεις και Σφάλματα
  - Απλή Αρμονική Κίνηση. Απλό Εκκρεμές
  - Απλή Αρμονική Ταλάντωση. Νόμος του Hook
  - Μέτρηση της Επιτάχυνσης της Βαρύτητας.
  - Απλή Κυκλική Κίνηση. Κεντρομόλος Δύναμη
  - Ταχύτητα και Επιτάχυνση
  - Εξαναγκασμένες Ταλαντώσεις
  - Ηλεκτρικό και Μηχανικό Ισοδύναμο Θερμότητας
  - Θερμιδομετρία και Θερμοστοιχεία

#### Βιβλιογραφία

- Ανδρέας Ζέζας, Σημειώσεις Εργαστηρίων Φυσικής Ι: Μηχανική και Θερμοδυναμική, Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2013.
- Χρ. Χαλδούπης, Εργαστηριακές Ασκήσεις Φυσικής: Μηχανική - Θερμότητα, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο (1996).
- R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Τόμος Ι: Μηχανική, Αθήνα (1991).
- D. Halliday and R. Resnick, Φυσική, Μέρος Α, 3η έκδοση, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα (1986).
- F.W. Sears, M.W. Zemasky and H.D Young, University Physics, Addison Wesley (1981).
- B. Kittel, W.D. Knight and M.A Ruderman, Mechanics: Berkeley Course Vol. 1, McGraw-Hill, New York (1965). [Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις Συμμετρία (1978)].

## 204. Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική

Υ

Ώρες: 0-0-3, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 102

4<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- Ηλεκτρισμός - Μαγνητισμός

Βασικές Μετρήσεις / DC κυκλώματα.

Βασικές μετρήσεις / AC κυκλώματα. Χρήση παλμογράφου.

Κυκλώματα Αντίστασης-Πηνίου-Πυκνωτή (RLC) υπό εξαναγκασμένη διέγερση - Συντονισμός

Ηλεκτρόλυση.

Μαγνητικό Πεδίο Σωληνοειδούς.

Μέτρηση της δύναμης μεταξύ των οπλισμών ενός επίπεδου πυκνωτή

- Οπτική

Μελέτη Λεπτών Φακών

Μελέτη Διάθλασης Φωτός από Πρίσμα

Πόλωση του φωτός

Μελέτη Περίθλασης Fraunhofer

## Βιβλιογραφία

- Ζαχαρίας Χατζόπουλος, Εργαστηριακές Ασκήσεις Φυσικής: Ηλεκτρισμός-Μαγνητισμός, Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο 2010
- Πέτρος Ρακιντζής και Θεόδωρος Τζούρος, Σημειώσεις Εργαστηρίου ΙΙΙ - Οπτική, Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο 2013
- R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers Τόμος ΙΙ: Ηλεκτρομαγνητισμός, Εκδόσεις Κορφιάτης, Αθήνα 1991
- D. Halliday, R. Resnick, Φυσική Μέρος Β, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα 1992
- Edward M. Purcell, Electricity and Magnetism: Berkeley Physics Course, vol. 2, McGraw-Hill, NY (1965) (Ελληνική Έκδοση, ΕΜΠ)
- J. H. Moore, C. C. Davis, M. A. Coplan, Building Scientific Apparatus, Addison-Wesley, London (1983)
- Κ. Αλεξόπουλος, Οπτική, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα (1966)

## **211. Διαφορικές Εξισώσεις Ι**

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 112, 111

3<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Απλές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης

Εισαγωγικές έννοιες. Το πρόβλημα των αρχικών τιμών. Η έννοια της γενικής λύσης μιας διαφορικής εξίσωσης. Διαχωρίσιμες εξισώσεις, ομογενείς εξισώσεις πρώτης τάξης. Ακριβείς εξισώσεις και ολοκληρωτικοί παράγοντες. Απλές εφαρμογές. (2 εβδομάδες).

- Απλές διαφορικές εξισώσεις δεύτερης τάξης

Γραμμικές εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Μη ομογενείς εξισώσεις με απλά δεύτερα μέλη. Εξισώσεις Euler. Δευτεροτάξιες εξισώσεις που ανάγονται σε πρωτοτάξιες λόγω συμμετρίας. (2 εβδομάδες)

- Η εξίσωση του Νεύτωνα

Εφαρμογές στα βασικά προβλήματα της Μηχανικής. Κίνηση με διάφορους νόμους τριβής στο ομογενές πεδίο βαρύτητας. Ελεύθερη αρμονική κίνηση με ή χωρίς τριβή. Εξαναγκασμένη αρμονική ταλάντωση με ή χωρίς τριβή. Ηλεκτρικά ανάλογα των μηχανικών προβλημάτων. (1 εβδομάδα)

- Γενική μελέτη των γραμμικών διαφορικών εξισώσεων

Αρχή της επαλληλίας. Γραμμική ανεξαρτησία και εξάρτηση. Η Βρονσκιανή και οι χρήσεις της. Υπολογισμός της δεύτερης λύσης όταν η μία είναι ήδη γνωστή. Ελάττωση τάξης. Πλήρης λύση της μη ομογενούς όταν οι λύσεις της ομογενούς είναι γνωστές. (1 εβδομάδα)

- Συστήματα γραμμικών διαφορικών εξισώσεων με σταθερούς συντελεστές

Η μέθοδος της απαλοιφής και η μέθοδος της εκθετικής αντικατάστασης. Μέθοδοι επίλυσης με χρήση μητρών. Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης και εφαρμογές σε προβλήματα συζευγμένων ταλαντώσεων και ηλεκτρικών κυκλωμάτων. (1 εβδομάδα)

- Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις με μεταβλητούς συντελεστές

Μέθοδος των δυναμοσειρών. Από την σειρά Taylor στην σειρά Frobenius. Παραδείγματα. Σύγκλιση δυναμοσειράς και ιδιόμορφα σημεία. (1 εβδομάδα)

- Θεωρία Sturm-Liouville

Προβλήματα συνοριακών τιμών για συνήθεις διαφορικές εξισώσεις. Θεωρία Sturm-Liouville. Αναπτύγματα σε πλήρη συστήματα ιδιοσυναρτήσεων. Σειρές Fourier. (2 εβδομάδες)

#### Βιβλιογραφία

- Σ. Τραχανάς, Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2002)
- Θωμάς Κυβεντίδης, Διαφορικές εξισώσεις, Τόμος I, ΖΗΤΗ 1996 Θεσ/νίκη
- Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2001)
- W.E. Boyce, R.C. Di Prima, Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα (1999)
- R. Bronson, Εισαγωγή στις Διαφορικές Εξισώσεις, ΕΣΠ, Αθήνα (1978)
- Η.Γ. Φλυτζάνης, Διαφορικές Εξισώσεις με Εφαρμογές, University Studio Press, Θεσσαλονίκη (1982)
- G.F. Simmons, Differential Equations with Applications and Historical Notes, McGraw-Hill (1991)
- Tyn Myint U., Partial Differential Equations of Mathematical Physics, Elsevier, New York (1973)

## **212. Διαφορικές Εξισώσεις II**

EY1

Ωρες: 3-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 211

4<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Μερικές διαφορικές εξισώσεις με απαλοιφή συναρτήσεων. Γενική μορφή ΜΔΕ δεύτερης τάξης. Οι εξισώσεις κύματος, Laplace και θερμότητας.
- Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. ΜΔΕ στις τρεις διαστάσεις. Αρχή της υπέρθεσης. Αρχικές και συνοριακές συνθήκες.
- Θεωρία Sturm-Liouville. Βασικά θεωρήματα του προβλήματος ιδιοτιμών. Ανάπτυγμα τυχούσας συνάρτησης ως σειρά ιδιοσυναρτήσεων. Εκφυλισμός.
- Σειρές Fourier. Θεώρημα Parseval. Σειρές Fourier σε ημιδιάστημα.
- Προβλήματα σε πεπερασμένα χωρία. Διάστατη εξίσωση Laplace σε καρτεσιανές και σφαιρικές πολικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Legendre. Διάστατη κυματική εξίσωση σε πολικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Bessel.
- Μιγαδική μορφή σειράς Fourier. Μετασχηματισμός Fourier. Συναρτήσεις δέλτα. Προβλήματα σε άπειρα χωρία. Εξίσωση θερμότητας σε άπειρο διάστημα.
- Μη ομογενείς εξισώσεις. Μέθοδος της συνάρτησης Green.

#### Βιβλιογραφία

- Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2001)
- Ι. ΒΕΡΓΑΔΟΣ, ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΣΙΚΗΣ Ι, ΠΕΚ, 2005 ΗΡΑΚΛΕΙΟ
- Ι. ΒΕΡΓΑΔΟΣ, ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΙ, Συμμετρία, 2004 Αθήνα
- W.E. Boyce, R.C. Di Prima, Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα (1999).

### **213. Η/Υ ΙΙ: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση**

Ε/Υ1

Ώρες: 2-0-3, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 114, 116

4<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τις βασικές μεθόδους αριθμητικής επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων που εμφανίζονται συχνά στις φυσικές και τεχνολογικές επιστήμες. Στις διαλέξεις αναλύεται το μαθηματικό υπόβαθρο και η ανάπτυξη

των σχετικών αλγορίθμων και στα εργαστηριακά μαθήματα αναπτύσσονται οι αντίστοιχες υπολογιστικές εφαρμογές.

- Σύντομη ανασκόπηση βασικών στοιχείων προγραμματισμού με FORTRAN. Βελτιστοποίηση προγραμμάτων FORTRAN: απαιτήσεις μνήμης, χρόνος εκτέλεσης και compiler flags.
- Αναπαράσταση αριθμών στον υπολογιστή. Πρότυπα ακεραίων (IEEE Integer) και αριθμών κινητής υποδιαστολής (IEEE floating point). Όρια αναπαράστασης και εξαιρετικές τιμές. Αριθμητικά σφάλματα. Πειραματικά σφάλματα δεδομένων. Σφάλματα αποκοπής, στρογγύλευσης και αλγόριθμου. Υπο- και υπέρ-εκχύλιση. Σταθερά μηχανής.
- Σύντομη ανασκόπηση στατιστικής ανάλυσης και σχετικοί αριθμητικοί υπολογισμοί. Στατιστική επεξεργασία μετρήσεων. Απόλυτο και σχετικό σφάλμα. Εξίσωση διάδοσης σφαλμάτων στους υπολογισμούς. Ορισμός ευστάθειας υπολογιστικών αλγορίθμων.
- Αριθμητική επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων. Εντοπισμός διαστήματος ρίζας. Μέθοδος της διχοτόμησης. Γενική επαναληπτική μέθοδος. Μέθοδος Newton-Raphson και μέθοδος τέμνουσας. Αλγόριθμοι και προβλήματα σύγκλισης στις παραπάνω μεθόδους. Εναλλακτικές μέθοδοι για αύξηση ακρίβειας και ταχύτητας σύγκλισης.
- Σύστημα γραμμικών εξισώσεων. Απαλοιφή Gauss. Τριγωνοποίηση και οπισθοδρόμηση. Υπολογισμός ορίζουσας με τη μέθοδο απαλοιφής Gauss. Πολυπλοκότητα της επίλυσης γραμμικών συστημάτων. Ευστάθεια. Νόρμες και αριθμοί κατάστασης. Ιδιάζοντες και μη Ιδιάζοντες πίνακες. Μερική και ολική οδήγηση. Επαναληπτικές μέθοδοι: Gauss-Seidel και Jacobi. Εφαρμογές σε υπολογισμούς ορίζουσας και ιδιοτιμών πινάκων.
- Αριθμητική παρεμβολή. Μέθοδος παρεμβολής κατά Lagrange για μη ισαπέχοντα σημεία. Μέγιστο σφάλμα παρεμβολής.
- Προσαρμογή ευθείας γραμμής σε πειραματικά δεδομένα με τη μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων. Προσαρμογή πολυωνυμικής, λογαριθμικής και εκθετικής καμπύλης. Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης.
- Αριθμητική ολοκλήρωση. Κανόνες τραπεζίου και Simpson. Μέθοδος Gauss για μη ισαπέχοντα σημεία. Αλγόριθμοι, επιλογή βήματος, ακρίβεια μεθόδων και σφάλματα.
- Αριθμητική επίλυση διαφορικών εξισώσεων. Επισκόπηση συνήθων διαφορικών εξισώσεων. Προβλήματα αρχικών τιμών. Διαφορικές εξισώσεις Α' βαθμού και αριθμητικές μέθοδοι Taylor, Euler και Runge-Kutta 2<sup>ης</sup> και 4<sup>ης</sup> τάξης. Αλγόριθμοι, συγκρίσεις και σφάλματα. Συστήματα διαφορικών εξισώσεων Α βαθμού.
- Κανονικοποίηση και επίλυση διαφορικών εξισώσεων με αρχικές τιμές ανώτερου βαθμού. Αρμονικός ταλαντωτής.

Στο μάθημα γίνονται ένδεκα (11) τετράωρα υποχρεωτικά εργαστήρια. Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το βαθμό εργαστηρίου, το βαθμό πρακτικής εξέτασης (στο εργαστήριο την τελευταία εβδομάδα του εξαμήνου) και από γραπτή τελική εξέταση.

#### Βιβλιογραφία

- Μ. Γραμματικάκης, Γ. Κοπιδάκης, Ν. Παπαδάκης, Σ. Σταματιάδης, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές II: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Σημειώσεις Διαλέξεων και Εργαστηρίων, Ηράκλειο 2008
- FORSYTHE G., MALCOLM M., MOLER C., Αριθμητικές Μέθοδοι και Προγράμματα για Μαθηματικούς Υπολογισμούς, ΠΕΚ 2006 Ηράκλειο

- Γ.Δ. Ακρίβη και Β.Α. Δουγαλή, Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2004)
- Α. Μπακόπουλος και Ι. Χρυσοβέργης, Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση, Εκδόσεις Συμμεών (1996)
- Σ. Περσίδης και Χ. Βάρβογλης, Αριθμητική Ανάλυση με Εφαρμογές στη Φυσική, Θεσσαλονίκη (1984)
- W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge University Press, New York (1992)
- D. Kincaid and W. Cheney Mathematics of Scientific Computing, 3<sup>rd</sup> Edition, Brooks/Cole (2002)
- I.D. Kahaner, C. Moler, S. Nash, Numerical methods and software, Prentice Hall (1989)

## 215. Προχωρημένος Προγραμματισμός Ι: Γλώσσα Προγραμματισμού C++

Ε

Ωρες : 0-0-3, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 113

4<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα ύλη

Το μάθημα αποτελεί μια εισαγωγή στη γλώσσα προγραμματισμού C++. Παρουσιάζονται τα στοιχεία της γλώσσας σύμφωνα με το ISO Standard του 1998 και οι σύγχρονες μέθοδοι προγραμματισμού με έμφαση σε ό,τι χρειάζεται για την ανάπτυξη επιστημονικών κωδικών.

- Εισαγωγή, τύποι και τελεστές της C++

-Συντακτικό της γλώσσας, δεσμευμένες λέξεις, κανόνες σχηματισμού ονομάτων.

Θεμελιώδεις τύποι μεταβλητών: λογικός, χαρακτήρα, ακεραίων, πραγματικών, μιγαδικών αριθμών. Τύπος void. Αριθμήσεις.

-Τρόποι δήλωσης και εμβέλεια μεταβλητών και σταθερών ποσοτήτων.

-Σύνθετοι τύποι. Αριθμητικοί τελεστές, προτεραιότητες. Αναφορές και Δείκτες.

- Εντολές ελέγχου-Βρόχοι.

Εντολή if, τελεστής (?:), εντολή switch, εντολή goto, συνάρτηση assert.

Δομή while, do while, for. Εντολές continue, break.

- Συναρτήσεις.

Ορισμός και κλήση συνάρτησης, συνάρτηση main. Overloading, συναρτήσεις template. Μαθηματικές συναρτήσεις της C++.



- Standard Library

Συλλογές (containers): vector, deque, list, set, multiset, map, multimap.

Αλγόριθμοι , Function objects.

- Προχωρημένα Θέματα

Κλάσεις, Στοιχεία προγραμματισμού object-based και object-oriented. Μεθοδολογία οργάνωσης προγραμμάτων. Διασύνδεση με βιβλιοθήκες συναρτήσεων σε FORTRAN και C.

### Βιβλιογραφία

Παρέχονται εκτεταμένες σημειώσεις στα ελληνικά που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της ύλης. Συμπληρωματικά, χρήσιμα είναι τα εξής ξενόγλωσσα βιβλία:

- LIBERTY, C++ ΒΗΜΑ ΒΗΜΑ, Γκιούρδας Β., 2006 Αθήνα
- Bjarne Stroustrup. *The C++ Programming Language*. Addison Wesley, Reading, MA, USA, 3<sup>rd</sup> Edition (1997). Εκδίδεται μεταφρασμένο στα ελληνικά, με τίτλο “Η Γλώσσα Προγραμματισμού C++”, από τις εκδόσεις “Κλειδάριθμος”, 1999, Αθήνα.
- Andrew Koenig and Barbara E. Moo. *Accelerated C++: practical programming by example*. C++ In-Depth Series. Addison Wesley, Reading, MA, USA (2000)
- Stanley B. Lippman. *Essential C++*. C++ In-Depth Series. Addison Wesley, Reading, MA, USA (2000)
- John R. Hubbard. *Programming with C++*. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup> Edition (2000)
- Nicolai M. Josuttis. *The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference*. Addison Wesley, Reading, MA, USA (1999)
- Bruce Eckel. *Thinking in C++*. *Introduction to Standard C++*, volume1. Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Edition (2000)
- Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo. C++ Primer. Addison Wesley, Reading, MA, USA, 4<sup>th</sup> Edition (2005)

## 223. Ανόργανη Χημεία

Υ

Ώρες: 4-1-0, ECTS: 6

Προσπαιτούμενα: 121

3<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Το μάθημα περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές αρχές που καθορίζουν την χημική δραστηριότητα και τις χημικές και φυσικές ιδιότητες των στοιχείων με έμφαση σ' εκείνες των μετάλλων μεταπτώσεως. Περιγράφεται η δομή των συμπλόκων ενώσεων μετάλλων μετάπτωσης με όρους χημικής δραστηριότητας και ενεργειακής σταθερότητας.

Στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- Εμπέδωση των βασικών αρχών που καθορίζουν τη χημική δραστικότητα των στοιχείων και ιδιαίτερα των μετάλλων μετάπτωσης.
- Απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων για τη δομή των ανόργανων συμπλόκων ενώσεων και για τους παράγοντες που επηρεάζουν την σταθερότητά της.
- Αποσκοπεί στην κατανόηση των φυσικοχημικών αρχών που χαρακτηρίζουν την ανάπτυξη και τις ιδιότητες των ανόργανων υπερμοριακών στερεών.

### Διδακτέα Ύλη

#### **Μέρος 1<sup>ο</sup>: Βασικές έννοιες**

##### 1. Περιοδικός πίνακας και χημεία των στοιχείων

Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες και η τάση των στοιχείων να σχηματίζουν ιδιαίτερου τύπου ενώσεις σε σχέση με την θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

##### 2. Αρχές οξέων-βάσεων και δότη-αποδέκτη

Ορισμός Σκληρών-Μαλακών Οξέων-Βάσεων κατά Pearson (HSAB) Lewis Οξέα και βάσεις. Ταξινόμηση της ισχύος των Οξέων-Βάσεων και παράγοντες που την επηρεάζουν.

##### 3. Ηλεκτροχημεία

Δυναμικό ηλεκτροδίου και ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις. Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις και ηλεκτροχημικά στοιχεία (Βολταϊκά και Γαλβανικά στοιχεία). Σχετική οξειδωτική και αναγωγική ισχύς. Ελεύθερη ενέργεια (Gibbs) και ηλεκτρικό έργο (Πρότυπα δυναμικά ηλεκτροδίων). Επίδραση της συγκέντρωσης στο ηλεκτρικό δυναμικό (εξίσωση Nernst) Διάβρωση: Παράδειγμα περιβαλλοντικής ηλεκτροχημείας. Ηλεκτρόλυση.

#### **Μέρος 2ο: Στοιχεία μετάπτωσης και σύμπλοκα ενώσεων**

##### 4. Στοιχεία μετάπτωσης: Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση και δεσμοί

Ηλεκτρονιακή διαμόρφωση και οξειδωτικές καταστάσεις των στοιχείων μετάπτωσης. Θεωρία κρυσταλλικού πεδίου. Θεωρία μοριακών τροχιακών. Σταθεροποίηση κρυσταλλικού πεδίου (ενώσεις υψηλού-χαμηλού spin συμμετρίας). Ενέργεια σταθεροποίησης πεδίου υποκαταστατών. Μαγνητικές ιδιότητες συμπλόκων ενώσεων (παραμαγνητικά και διαμαγνητικά σύμπλοκα). Φασματοσκοπία υπερύθρου και συμμετρία ομάδων. Φασματοσκοπία ηλεκτρονιακής απορρόφησης (Ηλεκτρονιακά φάσματα  $d^n$  ιόντων, Ενεργειακά διαγράμματα Tanabe-Sugano, Ηλεκτρονιακά φάσματα συμπλόκων, Φάσματα μεταφοράς φορτίου: επιτρεπτές-απαγορευμένες μεταπτώσεις). Φαινόμενο Jahn-Teller. Χρώμα των συμπλόκων ενώσεων.

##### 5. Χημεία ένταξης: δομή

Ενώσεις με αριθμό ένταξης 1, 2 (γραμμική) και 3. Ενώσεις με αριθμό ένταξης 4 (τετραεδρική και επίπεδη τετραγωνική διευθέτηση). Ενώσεις με αριθμό ένταξης 5 (τριγωνική διπυραμιδική και τετραγωνική πυραμιδική διευθέτηση). Ενώσεις με αριθμό ένταξης 6 (οκταεδρική και τριγωνική πρισματική διευθέτηση). Ενώσεις με αριθμό ένταξης 7 (πενταγωνική διπυραμιδική, υποκατεστημένη οκταεδρική και υποκατεστημένη τριγωνική πρισματική διευθέτηση). Ενώσεις με αριθμό ένταξης 8 (τριγωνική δωδεκαεδρική και τετραεδρική αντιπρισματική διευθέτηση)

Γεωμετρική και οπτική ισομέρεια. Στεरिकό φαινόμενο. Χηλικό φαινόμενο.

6. Χημεία ένταξης: Αντιδράσεις, κινητική και μηχανισμοί

Αντιδράσεις πυρινόφιλης υποκατάστασης συμπλόκων ενώσεων. Trans φαινόμενο. Επίδραση της σταθεροποίησης κρυσταλλικού πεδίου στην κινητική σταθερότητα. Ρακεμικά μείγματα και ισομερισμός. Μηχανισμοί αντιδράσεων μεταφοράς ηλεκτρονίου (εξωτερικής και εσωτερικής σφαίρας). Μεταφορά ηλεκτρονίου σε ενώσεις μικτού σθένους.

### **Μέρος 3<sup>ο</sup>: Ειδικά θέματα**

7. Χημεία στερεάς κατάστασης

Σύνθεση ανόργανων στερεών με ιοντικό και ομοιοπολικό δεσμό. Μεταλλική αγωγιμότητα, μονωτές και ημιαγωγοί (θεωρία ταινιών). Κρυσταλλικά ανόργανα στερεά (Ιοντικές και υπερμοριακές 3D δομές, Φυλλόμορφες δομές, ενέργεια πλέγματος). Ατέλειες κρυστάλλων

Άμορφα ανόργανα στερεά (Κεραμικά υλικά και υαλοί).

#### Βιβλιογραφία

- Π. Π. Καραγιαννίδης, “Ανόργανη Χημεία”, 3<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2008.
- Ι. Τοσσίδης, “Χημεία Ενώσεων Συναρμογής”, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2001.
- James E. Huheey, “Ανόργανη Χημεία: Αρχές δομής και δραστηριότητα”, 3<sup>η</sup> έκδοση, Μετάφραση: Ν. Χατζηλιάδης, Θ. Καμπανός, Σ. Περλεπές, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα, 1993.
- Ν. Δ. Κλούρα, “Βασική Ανόργανη Χημεία”, 2<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Π. Τραυλός - Ε. Κωσταράκη, Αθήνα, 1997.
- Albert F. Cotton, Geoffrey Wilkinson and Paul L. Gaus, “Basic Inorganic Chemistry”, 3<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, New York, 1995.
- James E. Huheey, Ellen A. Keiter and Richard L. Keiter, “Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity” 4<sup>th</sup> ed., HarperCollins College Publishers, New York, 1993.
- Martin S. Silberberg, “Chemistry: The molecular nature of matter and change”, 4<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, New York, 2006.
- R.Chang, “Chemistry”, 6<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, Boston, 1998.

## 225. Εργαστήριο Χημείας Υλικών

Υ

Ωρες: 2-0-4, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 124

3<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα μεθόδων σύνθεσης, τροποποίησης και χαρακτηρισμού υλικών. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. Εξοικείωση των φοιτητών με την πειραματική πρακτική και με τους κανόνες ασφαλείας κατά την πειραματική διαδικασία.
2. Εξάσκηση των φοιτητών στην χρήση χημικών αντιδραστηρίων, συσκευών και οργάνων ανάλυσης.
3. Θεωρητική και πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε διαφορετικές τεχνικές σύνθεσης και τροποποίησης υλικών (οργανικών και ανόργανων)
4. Θεωρητική και πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε βασικές τεχνικές χαρακτηρισμού υλικών

### Διδακτέα Ύλη

1. Σύνθεση στερεάς-κατάστασης (solid-state) και έλεγχος της υπεραγωγιμότητας ανόργανου υλικού. Προσδιορισμός της μέσης οξειδωτικής κατάστασης των ατόμων με ιωδομετρική τιτλοδότηση.
2. Υδροθερμική σύνθεση Ζεόλιθου NaX και χαρακτηρισμός του ανόργανου σκελετού με φασματοσκοπία υπερύθρου.
3. Παρασκευή και χαρακτηρισμός νανοσωματιδίων CdS παρουσία οργανικών σταθεροποιητών. Χαρακτηρισμός με φασματοσκοπία υπεριώδους/ορατού και με περίθλαση ακτίνων-X.
4. Παρασκευή σύμπλοκων ενώσεων  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$  και  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ . Προσδιορισμός της ενεργειακής διαφοράς μεταξύ των d-τροχιακών  $t_{2g}$  και  $e_g$  των διαφόρων οκταεδρικών συμπλόκων με ηλεκτρονιακή φασματοσκοπία απορρόφησης.
5. Κινητική της αντίδρασης υποκατάστασης στη σύμπλοκη ένωση  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ .
6. Κατώτατη κρίσιμη θερμοκρασία διαλυτοποίησης μακρομορίων. Επίδραση του συμπολυμερισμού στην κατώτατη κρίσιμη θερμοκρασία διαλυτοποίησης ενός μακρομορίου.
7. Τροποποίηση πλάγιας αλυσίδας πολυμερούς. Χαρακτηρισμός με φασματοσκοπία υπερύθρου.
8. Συμπύκνωση και φωτοπολυμερισμός σε επιφάνεια οξειδίου του πυριτίου. Χαρακτηρισμός επιφανειακών ιδιοτήτων.

### Βιβλιογραφία

- Murray Zanger, James, R. Mackee, "Small Scale Syntheses, A Laboratory Textbook of Organic Chemistry", Wm. C. Brown Publishers, 1995

- Stanley, R. Sandler, Wolf Karlo, Jo-Anne Bonesteel, Eli M. Pearce, “Polymer Syntesis and Characterization, A Laboratory Manual” Academic Press, California, USA, 1998
- Francesco Trotta, Davice Cantamessa, Marco Zanetti, “Journal Of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry”, 37, 83-92, 2000
- Gregory S. Girolami, Thomas B. Rauchfuss, Robert J. Angelici, “Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual”, 3<sup>rd</sup> ed., University Science Books, Sausalito, USA, 1999.
- Zvi Szafran, Ronald M. Pike, Mono M. Singh, “Microscale Inorganic Chemistry: A Comprehensive Laboratory Experience”, John Wiley & Sons, New York, 1991.

## 232. Βιοχημεία & Μοριακή Βιολογία

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 122

4<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές έννοιες του μοριακού σχεδιασμού της ζωής, της δομής και λειτουργίας των θεμελιωδών βιοχημικών μορίων, της βιοχημικής εξέλιξης και της ροής των γενετικών πληροφοριών. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με τον μοριακό σχεδιασμό της ζωής
2. εμπέδωση της δομής και λειτουργίας των θεμελιωδών βιοχημικών μορίων, που χρησιμοποιούνται από την φύση ως δομικοί λίθοι (νουκλεϊνικά οξέα, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια)
3. προετοιμασία των φοιτητών για την διδασκαλία του μαθήματος των φυσικών βιοϋλικών και των εφαρμογών τους (μάθημα 391)

### Διδακτέα Ύλη

- Μοριακός σχεδιασμός της ζωής
- Βιοχημική εξέλιξη
- Δομή και λειτουργία των πρωτεϊνών
- DNA, RNA και η ροή των γενετικών πληροφοριών
- Εξερευνώντας την εξέλιξη
- Ενζυμα: βασικές αρχές και κινητική
- Στρατηγικές κατάλυσης
- Υδατάνθρακες και λιπίδια

### Βιβλιογραφία

- BERG M.J., TYMOCZKO, L.J., STRYER L., Βιοχημεία, Τόμος Ι, ΠΕΚ 2004 Ηράκλειο
- Lubert Stryer et al., Βιοχημεία, τόμος Ι, Ελληνική μετάφραση, Πέμπτη έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2004
- Alberts et al., Βασικές αρχές κυτταρικής Βιολογίας, Τόμοι Α και Β, Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2000

## 242. Υλικά ΙΙΙ: Μικροηλεκτρονικά-Οπτοηλεκτρονικά Υλικά

Υ

Ώρες: 4-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα:-

4ου Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Ηλεκτρονικές ιδιότητες των ημιαγωγών
- Ημιαγωγικές δίοδοι
- Διπολικά τρανζίστορς και τρανζίστορς επιδράσεων πεδίου
- Στοιχεία ηλεκτρονικών και ολοκληρωμένα κυκλώματα
- Οπτικές ιδιότητες ημιαγωγών
- Οπτοηλεκτρονικές διατάξεις (LED, διοδικό λέιζερ, φωτοανιχνευτές, ηλιακές κυψελίδες)
- Μαγνητικές Ιδιότητες Υλικών
- Εφαρμογές Μαγνητικών Υλικών

### Βιβλιογραφία

- S.O. Kasap, Αρχές Ηλεκτρονικών Υλικών ξαθ Διατάξεων, Παπασωτηρίου 2004 Αθήνα
- Singh, Οπτοηλεκτρονική, ΤΖΙΟΛΑ 1998 Θεσ/νίκη
- R. F. Pierret, Semiconductor Fundamentals, 2nd Edition, Modular Series on Solid State Devices, Volume I, Addison - Wesley, MA (1988)
- J. W. Mayer & S. S. Lau, Electronic Materials Science: For Integrated Circuits in Si and GaAs, Macmillan, NY (1988)
- J. Milman and A. Grabel, Μικροηλεκτρονική, 2η Έκδοση, Τόμος Α, Α. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη
- P. Bhattacharya, Semiconductor Optoelectronic Devices, Prentice-Hall, New Jersey (1994)
- D. Wood, Semiconductor Optoelectronic Devices, Prentice-Hall, UK (1994)
- P. Robert, Electrical and Magnetic Properties of Materials (1988)
- R.C. O'Handley, Modern Magnetic Materials: Principles and Applications, Wiley-Interscience (1999)

## 243. Υλικά II: Πολυμερή – Κολλοειδή

Υ

Ώρες: 4-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα:-

4ου Εξαμήνου

Το μάθημα αυτό αποτελεί μια πρώτη εισαγωγή στην Χαλαρή Ύλη με έμφαση σε δύο βασικές κατηγορίες χαλαρών υλικών, τα πολυμερή και τα κολλοειδή.

### Διδακτέα Ύλη

Εισαγωγή στην χαλαρή ύλη (Soft Matter). Διαφορα συστήματα χαλαρής ύλης: Πολυμερή, Κολλοειδή, Βιολικά, Τασιενεργά, Υγροί κρύσταλλοι, Γαλακτώματα, Αφροί.

#### Πολυμερή

- Εισαγωγή. Ονοματολογία πολυμερών, Ταξινόμηση και στοιχεία σύνθεσης πολυμερών
- Χαρακτηρισμός πολυμερών, Διαμόρφωση μακρομοριακών αλυσίδων, Μοριακό βάρος, Γυροσκοπική ακτίνα
- Διαλύματα, Περιοχές συγκεντρώσεων, Αλληλεπιδράσεις
- Ισορροπία φάσεων
- Άμορφα και κρυσταλλικά πολυμερή, Ελαστομερή, Πολυμερικά μείγματα και συμπολυμερή
- Κολλοειδή
- Εισαγωγή, Τύποι κολλοειδών συστημάτων
- Δυνάμεις αλληλεπιδράσεις, Σταθεροποίηση κολλοειδών
- Πυκνά αιωρήματα κολλοειδών, Κρύσταλλοι κολλοειδών
- Μίγματα κολλοειδών – πολυμερών, Συσσωματώματα, Πυκτώματα

#### Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις (Γ. Πετεκίδης)
- I. W. Hamley, Introduction to soft Matter, John Willey and Sons, New York (2000)
- R.A.L. Jones, Soft Condensed Matter, Oxford University Press. Oxford (2002)
- Κ. Παναγιώτου, Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών, Εκδ. Πήγασος, Θεσσαλονίκη (1996)
- Κ. Παναγιώτου, Διεπιφανειακά Φαινόμενα & Κολλοειδή Συστήματα, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1998)
- D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology meet, 2nd Edition, John Willey and Sons, New York (1999)

## 248. Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών

Ε

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:-

4ου Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας-ύλης. Θεωρία ελαστικής σκέδασης. Ελαστική σκέδαση από μεμονωμένα άτομα. Θεωρία περίθλασης ακτίνων-X, ηλεκτρονίων και νετρονίων.

Δευτερογενής εκπομπή. Απορρόφηση ακτινοβολίας από υλικά. Παραγωγή-ανίχνευση-μέτρηση ακτινοβολίας. Φασματοσκοπία UV/vis, FTIR-Raman, φθορισμού. Φασματοσκοπία απορρόφησης ακτίνων X. NMR. Ηλεκτρονική μικροσκοπία (διαπερατότητας, σάρωσης). Φασματοσκοπία ηλεκτρονίων για ανάλυση επιφανειών.

### Βιβλιογραφία

- J.P. Eberhart, "Structural and Chemical Analysis of Materials", Wiley, NewYork(1991)
- P.E.J. Flewitt, R.K. Wild, "Physical Methods for Materials Characterization", IOP Publ., London (1994)
- H.-M. Tong and L.T. Nguyen, Eds., "New Characterization Techniques for Thin Polymer Films", Wiley, New York (1990)
- D. A. Skoog, F. J. Holler and T. A. Nieman, "Principles of Instrumental Analysis", 5th Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia (1998)

## 260. Θερμοδυναμική

Υ

Ωρες: 3-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα:112



Διδακτέα Ύλη

- ισορροπία Βασικά προβλήματα της Θερμοδυναμικής, συστήματα και
- Μηδενικός νόμος και Θερμοκρασία
- Ιδανικά και πραγματικά αέρια
- Πρώτος νόμος, εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία
- Δεύτερος νόμος, εντροπία και αντιστρεπτότητα
- Τρίτος νόμος
- Θερμοδυναμικές συναρτήσεις, χημικό δυναμικό
- Μετατροπές φάσεων, ισορροπία
- Μείγματα, διαγράμματα φάσεων, νόμος φάσεων
- Βασικά στοιχεία και έννοιες πιθανοτήτων και στατιστικής φυσικής
- Κανονικό στατιστικό σύνολο
- Μικροσκοπικές καταστάσεις και εντροπία. Θεμελιώδεις εξισώσεις
- Καταστατικές εξισώσεις, μεταπτώσεις φάσεων

Βιβλιογραφία

1. P. W. Atkins, Φυσικοχημεία, ΠΕΚ, 2014.
2. Α. Θ. Παπαϊωάννου, Θερμοδυναμική Τόμος Ι, Εκδόσεις Κοράλι 2007.
3. Πανεπιστημιακή Φυσική Τόμος Γ, Θερμοδυναμική και σύγχρονη φυσική, εκδόσεις Παπαζήση 2012.
4. E. Fermi, Θερμοδυναμική, ΠΕΚ, 2002.
5. Η. Π. Γυφτόπουλος, G. P. Beretta, Θερμοδυναμική,, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ 2007.
6. S. Sandler, Chemical and Engineering Thermodynamics, 3<sup>rd</sup> edition, Wiley, 1999.
7. J. M. Smith, H. C. van Ness, M. M. Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, 1996 (Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ 2013).
8. A. B. Pippard, The Elements of Classical Thermodynamics, Cambridge, 1957.
9. Σημειώσεις διδάσκοντα.

**301. Ηλεκτρομαγνητισμός**

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 102, 112

## 5ου Εξαμήνου

Μετά από τα εισαγωγικά μαθήματα Φυσικής, το μάθημα αυτό στοχεύει στην εμβάθυνση στη θεωρία του Ηλεκτρομαγνητισμού σε προπτυχιακό επίπεδο, επιμένοντας στο μέτρο του δυνατού στη μαθηματική τεκμηρίωση θεωρημάτων και τεχνικών επίλυσης, αλλά και στην ανάπτυξη φυσικής αντίληψης για την προσέγγιση και τον έλεγχο προβλημάτων.

### Διδακτέα Ύλη

- Μαθηματικά εργαλεία από την Διανυσματική ανάλυση
- Ηλεκτροστατική

Νόμος του Coulomb και ηλεκτρικό πεδίο, απόκλιση και στροβιλισμός ηλεκτρικού πεδίου, νόμος του Gauss, ηλεκτρικό δυναμικό, εξίσωση Poisson και Laplace, ηλεκτροστατική ενέργεια, αγωγοί. Ειδικές τεχνικές υπολογισμού δυναμικών, θεωρήματα μοναδικότητας, μέθοδος των ειδώλων, χωρισμός μεταβλητών, δίπολο. Ηλεκτροστατικά πεδία στην ύλη: πόλωση, πεδίο πολωμένου σώματος, ηλεκτρική μετατόπιση, γραμμικά διηλεκτρικά.

- Μαγνητοστατική

Δύναμη Lorentz, νόμος Biot-Savart, απόκλιση και στροβιλισμός μαγνητικού πεδίου, μαγνητικό διανυσματικό δυναμικό. Μαγνητοστατικά πεδία στην ύλη: μαγνήτιση, πεδίο μαγνητισμένου σώματος, βοηθητικό πεδίο, γραμμικά και μη γραμμικά μέσα.

### Βιβλιογραφία

- D. J. Griffiths, Εισαγωγή στην Ηλεκτροδυναμική, Τόμοι I και II, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (1997)
- R.K. Wangsness, Electromagnetic fields, Wiley, New York (1986)
- D. Corson and P. Lorrain, "Introduction to Electromagnetic Fields and Waves", Freeman and Company, San Francisco (1962)

## **302. Οπτική και Κύματα**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 102, 112

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος αποτελεί μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της κυματικής και της Οπτικής. Στους μαθησιακούς στόχους του μαθήματος περιλαμβάνονται η κατανόηση

των βασικών αρχών που διέπουν την κυματική διάδοση καθώς και η εφαρμογή προσεγγιστικών λύσεων, όπως αυτή της γεωμετρικής οπτικής σε πραγματικά προβλήματα.

### Διδακτέα Ύλη

- Κύματα στην φύση  
Εισαγωγή, Αρμονικά κύματα, Κυματική εξίσωση, Ηλεκτρομαγνητικά κύματα - Το ηλεκτρομαγνητικό – οπτικό φάσμα
- Κυματική διάδοση  
Αρχή Fermat , Αρχή Huygens και Huygens- Fresnel, δείκτης διάθλασης – διασπορά, απορρόφηση, Η γεωμετρική προσέγγιση, οπτικές ακτίνες και μέτωπα κύματος
- Γεωμετρική οπτική, Φακοί και κάτοπτρα  
πρίσματα, σφαιρικά δίοπτρα και φακοί, κάτοπτρα απεικόνιση, σφάλματα φακών, στοιχεία θεωρίας πινάκων, οπτικά όργανα, τηλεσκόπιο, μικροσκόπιο
- Πόλωση  
Πολωμένο φως, οπτική ανισοτροπία (διπλοθλαστικότητα),, πλακίδια καθυστέρησης φάσης
- Συμβολή  
Επαλληλία οπτικών κυμάτων, Συμβολόμετρα, συμβολομετρία, αντι-ανακλαστικά υμένα, ολογραφία
- Περίθλαση  
Προσέγγιση Huygens- Fresnel, Περίθλαση μακρινού πεδίου (Fraunhofer), γραμμική θεωρία περίθλασης Kirchhoff
- Πηγές - Ανιχνευτές φωτός  
Φωτομετρία- Ραδιομετρία, πηγές φωτός, λέιζερ, ανιχνευτές φωτός,, οφθαλμός ευαισθησία, διακριτική ικανότητα

### Βιβλιογραφία

- E. Hecht, Schaum's Outline of Optics, Μεταφρασμένο στα ελληνικά ως «Οπτική» από Ι. Ε. Σπυριδέλη, Σ. Σπυριδέλη, Α. Καπνίδου, ΕΣΠ, Αθήνα (1979)
- E. Hecht, Optics, 4<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley, San Francisco (2002)
- G. R. Fowles, Introduction to Modern Optics, Dover, NY (1989)

### Βοηθήματα

- M. Born, and E. Wolf, Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light, 7<sup>th</sup> Edition, Cambridge University Press (1999)
- J. W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, NY (1996)

### 305. Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 201

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Το μάθημα αποτελεί μια εισαγωγή στη σύνδεση μεταξύ ατομικής δομής και μακροσκοπικών ιδιοτήτων των στερεών.

Περιλαμβάνει μια εκτενή εισαγωγή σε περιοδικές συναρτήσεις τριών μεταβλητών, πλέγματα Bravais κλπ. Μέσα από δυο απλά μοντέλα, του ομοιογενούς στερεού (Jellium, Debye) και του συνδυασμού ατομικών τροχιακών (LCAO) εισάγονται σταδιακά όλες οι βασικές ιδιότητες των κρυσταλλικών στερεών: μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές, οπτικές και μαγνητικές, και αναδεικνύονται οι σχέσεις μεταξύ ποσοτήτων που περιγράφουν τα διάφορα φαινόμενα.

Περιεχόμενα μαθήματος:

- Οι βασικές φυσικές ιδιότητες των στερεών. Διαστατική ανάλυση και εκτιμήσεις τάξης μεγέθους.
- Κρυσταλλικά πλέγματα και περιοδικότητα. Θεώρημα Bloch και αντίστροφο πλέγμα.
- Κίνηση ηλεκτρονίων στο ομοιογενές στερεό- μοντέλο Fermi.
- Κίνηση ιόντων στο ομοιογενές στερεό και φωνόνια- μοντέλο Debye.
- Μηχανικές ιδιότητες των στερεών (μέτρο ελαστικότητας).
- Θερμικές ιδιότητες των στερεών (θερμοχωρητικότητα, συντελεστής διαστολής).
- Ηλεκτρικές, μαγνητικές και οπτικές ιδιότητες (διηλεκτρική σταθερά κλπ).
- Κίνηση ηλεκτρονίων και ιόντων σε ρεαλιστικά υλικά.

Βιβλιογραφία:

- Ε. Ν. Οικονόμου, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος Ι, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2013.
- C. Kittel, Εισαγωγή στη φυσική στερεάς κατάστασης, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα 1999.
- N. W. Ashcroft - N. D. Mermin, Φυσική στερεάς κατάστασης, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα 2012.
- E. Kaxiras, Atomic and electronic structure of solids, Cambridge University Press, Cambridge 2003.

### **306. Φυσική Στερεάς Κατάστασης II: Ηλεκτρονικές και Μαγνητικές Ιδιότητες**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 201

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Ανασκόπηση Δομικών Ιδιοτήτων
- Ανασκόπηση Κβαντομηχανικής
- Κίνηση Ηλεκτρονίων
- Ηλεκτρική Αγωγιμότητα σε κρυσταλλικά συστήματα μετάλλων και κραμάτων, Ηλεκτρική Αγωγιμότητα σε κρυσταλλικά συστήματα ημιαγωγών, Μονωτές
- Οπτικές Ιδιότητες Υλικών
- Μαγνητικές Ιδιότητες Υλικών
- Υπεραγωγιμότητα

#### Βιβλιογραφία

1. E.N. Οικονόμου, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος I, Μέταλλα, Ημιαγωγοί, Μονωτές, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (1997).
2. C. Kittel, Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Καταστάσεως, 5<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα (1979).
3. E.N. Οικονόμου, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος II, Τάξη, Αταξία, Συσχετίσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2003).
4. I. Harald, L. Hans, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Υλικών, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (2012).
5. P. Robert, Electrical and Magnetic Properties of Materials, Artech House, Norwood MA (1988).
6. W.A. Harrison, Electronic Structure and the Properties of Solids: The Physics of the Chemical Bond, Dover, New York (1989).
7. R.C. O'Handley, Modern Magnetic Materials: Principles and Applications, Wiley (2000).

### **335. Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία**

Y

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 122

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει την μελέτη της οργάνωσης των κυττάρων και οργανισμών σε μοριακό επίπεδο, των μηχανισμών ροής της γενετικής πληροφορίας από το γονιδίωμα στο πρωτείνωμα, την αυτό-οργάνωση βιομορίων σε βιοδραστικά σύμπλοκα και τον ρόλο τους στη μεταγωγή σημάτων από το κύτταρο. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι οι εξής:

- Κατανόηση των βασικών αρχών οργάνωσης και εσωτερικής αρχιτεκτονικής των κυττάρων σε μοριακό επίπεδο
- Εμπέδωση των μοριακών μηχανισμών ροής της γενετικής πληροφορίας από το γονιδίωμα στο πρωτείνωμα
- Εμπέδωση των μοριακών μηχανισμών αυτοοργάνωσης κυτταρικών μακρομορίων σε μηχανές μεταφοράς και μεταγωγής εξωκυττάρων σημάτων από το κύτταρο
- Προετοιμασία για το μάθημα επιλογής 594 όπου οι δομικές αρχές λειτουργίας πρωτεϊνικών μηχανών αναλύονται με έμφαση στη δυνατότητα βιομμημητικού σχεδιασμού έξυπνων υλικών για τη νανοβιοτεχνολογία

#### Διδακτέα Ύλη

- ο Λιπίδια και κυτταρικές μεμβράνες, ενδοκυττάρια οργανίδια – Μοριακή Οργάνωση των κυττάρων
- ο Μεμβρανικά κανάλια και αντλίες
- ο Αντιγραφή του DNA
- ο Σύνθεση του RNA
- ο Σύνθεση πρωτεϊνών
- ο Μοριακοί κινητήρες
- ο Αισθητήρια συστήματα

#### Βιβλιογραφία

1. BERG M.J., TYMOCZKO L.J., STRYER L. Βιοχημεία , Τόμος II, (ελληνική μετάφραση) 2001 αγγλική έκδοση, ΠΕΚ 2005 Ηράκλειο
2. Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter, Βασικές Αρχές κυτταρικής Βιολογίας, Τόμοι 1 και 2, Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη, Αθήνα 2007
3. • Lehninger Principles of Biochemistry/4ed (by Nelson and Cox), Freeman 2005
4. • G. Karp, Cell and Molecular Biology, Wiley, 4th edition 2005

### **340. Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών**

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 211

Η ύλη του μαθήματος είναι μία εισαγωγική περιγραφή της μεταφοράς ορμής, θερμότητας και μάζας. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- Εξοικείωση των φοιτητών με τους νόμους Newton, Fourier και Fick, και των εφαρμογών τους σε διαδικασίες που χρησιμοποιούνται υλικά.
- Εμπέδωση της μεθοδολογίας κατάστροφης ισοζυγίων διατήρησης και επίλυση απλών περιπτώσεων με κατάλληλη επιλογή αρχικών και συνοριακών συνθηκών και με τις κατάλληλες παραδοχές.
- Προετοιμασία των φοιτητών για τα προχωρημένα μαθήματα ρευστοδυναμικής και ρεολογίας/κατεργασίας υλικών.

#### Διδακτέα Ύλη

##### **Εισαγωγικές έννοιες:**

Ρευστά – στατική ρευστών. Τι είναι τα φαινόμενα μεταφοράς. Κανόνες διατήρησης. Στοιχεία διανυσματικού και τανυστικού λογισμού.

##### **Μεταφορά ορμής.**

Ιξώδες και μηχανισμοί μεταφοράς ορμής. Μικροσκοπικά ισοζύγια ορμής για στρωτή ισόθερμη ροή. Μακροσκοπικά ισοζύγια. Μηχανική ενέργεια.

##### **Μεταφορά θερμότητας.**

Θερμική αγωγή και μηχανισμοί μεταφοράς θερμικής ενέργειας. Μικροσκοπικά ισοζύγια σε στρωτή ροή. Μακροσκοπικά ισοζύγια.

##### **Μεταφορά μάζας.**

Διάχυση και μηχανισμοί μεταφοράς μάζας. Μικροσκοπικά ισοζύγια μάζας σε στρωτή ροή. Μακροσκοπικά ισοζύγια.

#### Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις Διδάσκοντος.
- R. Bird, W. Stewart, E. Lightfoot, Transport phenomena, 2<sup>nd</sup> Ed., Wiley, NY, 2001.
- J. Welty, R. Wilson, C. Wixks, Fundamentals of momentum, heat and mass transfer, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, NY, 1976.
- R. S. Brodkey, H. C. Hershey (μετάφραση Κ.Ε. Λαβδάκης), Φαινόμενα Μεταφοράς, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ, 2001.
- R. W. Fox, A. T. McDonald, P. J. Pritchard, Introduction to fluid mechanics, 6<sup>th</sup> ed., Wiley, NY, 2006.

### 343. Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης

Υ

Ώρες: 1-0-5, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 243

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή στη σύνθεση, το μακρομοριακό χαρακτηρισμό και το χαρακτηρισμό των ιδιοτήτων χαλαρών υλικών (πολυμερή και κολλοειδή).

Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές μεθόδους σύνθεσης πολυμερών και κολλοειδών
2. θεωρητική και πρακτική κατάρτιση των φοιτητών σε βασικές τεχνικές μελέτης των θερμικών και μηχανικών ιδιοτήτων των χαλαρών υλικών
3. προετοιμασία των φοιτητών για την εκπόνηση διπλωματικής εργασίας ή μεταπτυχιακών σπουδών

#### Διδακτέα Ύλη

##### Σύνθεση Χαλαρών Υλικών

- Παρασκευή Ομοπολυμερούς Πολυστυρενίου με την Τεχνική Πολυμερισμού Μάζας Ελευθέρων Ριζών
- Παρασκευή Τυχαίου Συμπολυμερούς πολυστυρενίου-co-πολυ(μεθακρυλικού βουτυλεστέρα) με τη Τεχνική Πολυμερισμού Διαλύματος Ελευθέρων Ριζών
- Σύνθεση Κολλοειδών Σωματιδίων Πολυστυρενίου με την Τεχνική του Πολυμερισμού Γαλακτώματος
- Παρασκευή Τυχαίου Πολυμερικού Πλέγματος Μεθακρυλικού οξέος

##### Χαρακτηρισμός Χαλαρών Υλικών

- Προσδιορισμός Θερμικών Μεταβάσεων σε Πολυμερή με την Τεχνική της Διαφορικής Θερμιδομετρίας Σάρωσης (DSC)
- Μελέτη της Κατανομής Μοριακών Βαρών με Χρωματογραφία Αποκλεισμού Μεγεθών (SEC)
- Μελέτη της Θερμικής και Μηχανικής Αντοχής Πολυμερών και Σύνθετων Υλικών με τις Τεχνικές της Θερμοσταθμικής (TGA) και Μηχανικής Ανάλυσης



- Μελέτη των Ρεολογικών Ιδιοτήτων Κολλοειδών Συστημάτων με Ιξωδομετρία

### Βιβλιογραφία

- Μ. Βαμβακάκη, Σ. Παρούτη, Κ. Χρυσοπούλου, Εργαστηριακές Ασκήσεις Σύνθεσης και Χαρακτηρισμού Χαλαρών Υλικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, (2004).
- Γ. Π. Καραγιαννίδη, Ε. Δ. Σιδερίδου, «Σύνθεση και Χαρακτηρισμός Πολυμερών-Εργαστηριακός Οδηγός» Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1999).
- Γ. Χρ. Σιμιτζής, «Βασικές Αρχές Χημείας Πολυμερών-Διεργασίες Πολυμερισμού» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα (1985).
- S. R. Sandler, W. Karo, J.-A. Bonesteel, E. M. Pearce, "Polymer Synthesis and Characterization-A Laboratory Manual" Academic Press, San Diego (1998).
- S. R. Sandler, W. Karo, "Sourcebook of Advanced Polymer Laboratory Preparations" Academic Press, San Diego (1998).

## **344. Εργαστήριο Στερεών Υλικών**

Υ

Ωρες: 1-0-5, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 204

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

#### **Παρασκευή εμπλουτισμένου ημιαγωγού**

Εισαγωγή. Εμπλουτισμός ημιαγωγού με θερμική διάχυση προσμίξεων αντικατάστασης. Νόμος του Fick. Σταθερά διάχυσης και σχέση του Einstein. Φάσεις προεναπόθεσης (predeposition) - διεϊσδυσης (drive-in).

RCA καθαρισμός επιφανείας υποστρωμάτων πυριτίου. Εναπόθεση, φυγοκέντρωση και ξήρανση υγρού φορέα προσμίξεων φωσφόρου/βορίου. Θερμική διάχυση σε αέρα. Παρασκευή διόδου p<sup>+</sup>n. Εισαγωγή στην ελλειψομετρία: μέτρηση πάχους ενδογενούς υμενίου οξειδίου του πυριτίου.

#### **Παρασκευή μονωτή με υγρή χημική μέθοδο**

Εισαγωγή. Διηλεκτρικά υλικά. Μηχανισμοί πόλωσης διηλεκτρικού, εξάρτηση διηλεκτρικής σταθεράς και αγωγιμότητας από την συχνότητα και την θερμοκρασία. Σιδηροηλεκτρικά υλικά: το τιτανιούχο Βάριο (BaTiO<sub>3</sub>), δομικές ιδιότητες και θερμοκρασία Curie.

Σύνθεση BaTiO<sub>3</sub> με την μέθοδο της κιτρικής γέλης. Εστεροποίηση - πολυμερισμός - άλεση - ξήρανση - πυροσυσσωμάτωση

### **Εναπόθεση μεταλλικού υμενίου**

Η τεχνική D.C. magnetron sputtering. Σχέση Townsend - καμπύλη Paschen. Πλάσμα-εκκένωση αίγλης. Αποδόμηση στόχου, collision cascade: συντελεστής απόδοσης. Πορεία προς το υπόστρωμα - Magnetron. Εναπόθεση, προσρόφηση, πυρήνωση, δυσδιάστατη (Frank-Van der Merwe) και τρισδιάστατη (Volmer-Weber) ανάπτυξη υμενίου.

Εφαρμογή σε αλουμίνιο και χαλκό. Μελέτη του ρυθμού εναπόθεσης συναρτήσει της πίεσης του θαλάμου και του ρεύματος ιόντων. Επίδραση στην αγωγιμότητα των υμενίων: μελέτη με δειγματοληψία 4-ακίδων (4-pt probe)

### **Ηλεκτρικός χαρακτηρισμός εμπλουτισμένου ημιαγωγού**

Ηλεκτρικές ιδιότητες ημιαγωγών: εισαγωγή. Στοιχεία ελλειψομετρίας. Προσδιορισμός θερμικά παραγομένου οξειδίου του πυριτίου με ελλειψομετρία. Χημική απόξυση οξειδίου. Παρασκευή ωμικών επαφών αργύρου, paint and fire.

Μέτρηση επιφανειακής αντίστασης με μέθοδο Van der Pauw. Διαπίστωση τύπου και μέτρηση επιφανειακής συγκέντρωσης φορέων αγωγιμότητας με μέθοδο Hall. Μέτρηση χαρακτηριστικής ρεύματος-τάσης (I-V) σκότους, διόδου  $p^+n$ , εξαγωγή του παράγοντα ιδανικότητας.

### **Δομικός και διηλεκτρικός χαρακτηρισμός μονωτή**

Βασικές αρχές περίθλασης ακτίνων -X σε μονο- και πολυ-κρυσταλλικά στερεά: εικόνες Bragg και Laue, επίδραση του κρυσταλλικού μεγέθους στο φάσμα περίθλασης.

Εισαγωγή στην τεχνική lock-in για μέτρηση χωρητικότητας. Αρχή λειτουργίας. Ισοδύναμο κύκλωμα διηλεκτρικού με διαρροή.

Μελέτη του φάσματος περίθλασης ακτίνων-X τιτανιούχου βαρίου: εύρεση δομής και κρυσταλλικότητας.

Μελέτη της διηλεκτρικής σταθεράς του  $BaTiO_3$  συναρτήσει της συχνότητας διέγερσης και της θερμοκρασίας. Εύρεση της θερμοκρασίας Curie.

### **Ελαστικές ιδιότητες μετάλλων και σκληρομετρία**

Μηχανική συμπεριφορά στερεών υλικών υπό εφελκυσμό: ελαστική, ανελαστική και πλαστική παραμόρφωση. Εισαγωγή στις έννοιες του μέτρου ελαστικότητας, της ευκαμψίας (resilience), ανθεκτικότητας (toughness), σημείου διαρροής (yield point) και τάσης θραύσης. Σκληρότητα κατά Brinell.

Μελέτη της σκληρότητας κατά Brinell και της μηχανικής συμπεριφοράς κάτω από εφελκυσμό ράβδων αλουμινίου και ορείχαλκου. Χαρακτηρισμός και σύγκριση με τις βιβλιογραφικές σταθερές.

### **Σύνθεση και οπτικές ιδιότητες νανοσωματιδίων χρυσού**

Υγρή χημική σύνθεση με την μέθοδο citrate-Turkevitch.

Οπτικές ιδιότητες – Συντονισμός επιφανειακών πλασμονίων

### **Οξείδιο του τιτανίου και φωτοκαταλυτικές ιδιότητες**

Παρασκευή σκόνης νανοκοκκώδους οξειδίου του τιτανίου  $TiO_2$  με τη μέθοδο λύματος-πηκτώματος (sol-gel).

Φωτοκαταλυτική αποσύνθεση οργανικών ρύπων: μηχανισμοί φωτοδιέγερσης του  $TiO_2$  και αποσύνθεσης του ρύπου και ταχύτητα της φωτοκαταλυτικής διαδικασίας.

#### Βιβλιογραφία

- Ε. Ι. Σπανάκης και Ε. Ι. Στρατάκης, “Εγχειρίδιο Εργαστηρίου Στερεών Υλικών”, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Ηράκλειο (2013)
- S. Grove, “Physics and Technology of Semiconductor Devices”, Wiley, New York, (1967)
- D. L. Smith, “Thin-Film Deposition”, McGraw-Hill, Boston (1995)
- W.D. Callister Jr., “Materials Science and Engineering, An Introduction”, 5<sup>th</sup> edition, John Wiley and Sons, New York (1999)
- M. W. Barsoum, “Fundamentals of Ceramics”, McGraw-Hill, New York (1996)
- A.R. West, “Solid State Chemistry and its Applications”, Wiley, New York (1989)

### **346. Επιστήμη Επιφανειών - Νανοϋλικών**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 141

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Το μάθημα εστιάζει στις θεμελιώδεις θεωρητικές αρχές και πειραματικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη επιφανειών και νανοϋλικών. Η επιστήμη επιφανειών είναι αλληλένδετη με την επιστήμη νανοϋλικών λόγω της μεγάλης αναλογίας επιφάνειας/όγκου που επιδεικνύουν οι νανοδιατάξεις. Επιπλέον, οι διατάξεις αυτές συχνά αναπτύσσονται πάνω σε επιφάνειες και χαρακτηρίζονται με τεχνικές της επιστήμης επιφανειών. Στόχοι του μαθήματος είναι η εξοικείωση τα βασικά στοιχεία της Φυσικής και Χημείας επιφανειών, η κατανόηση των βασικών διαφορών μεταξύ μακροσκοπικής και νανο-φυσικής και η γνωριμία με σύγχρονα πεδία της νανοτεχνολογίας όπως υλικά για αποθήκευση δεδομένων, κρυσταλλογραφία σε δυο διαστάσεις, χημική κινητική στην κατάλυση και αυτοοργάνωση.

Περιεχόμενα μαθήματος:

1. Η έννοια της νανοτεχνολογίας
2. Οι βασικές φυσικές ιδιότητες που χαρακτηρίζουν τα νανοϋλικά
3. Ατομική δομή επιφανειών στερεών

4. Σχήμα των νανοσωματιδίων και επιφανειακές τάσεις
5. Κατάλυση

Βιβλιογραφία:

- P. W. Atkins, Φυσικοχημεία, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2014.
- G. W. Hanson, Αρχές νανοηλεκτρονικής, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2009.
- E. L. Wolf, Nanophysics and nanotechnology: an introduction to modern concepts in nanoscience, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
- K. W. Kolasinski, Surface science: foundations of catalysis and nanoscience, Chichester, UK - New York, Wiley, 2012.

### **349. Μηχανικές και Θερμικές Ιδιότητες Υλικών**

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

Εισαγωγή  
Στοιχεία Μικροδομής Υλικών  
Απόκριση Υλικών σε Τάσεις  
Γραμμική Ελαστική Συμπεριφορά  
Θερμική Συμπεριφορά  
Στοιχεία Πλαστικής Συμπεριφοράς  
Ιξωδοελαστική Συμπεριφορά  
Θεωρία Εξαρθρώσεων  
Μηχανισμοί Ενίσχυσης  
Έρπυση  
Θράυση  
Κόπωση

Βιβλιογραφία

- W. D. Callister, "Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών", Εκδόσεις Τζιόλα.
- N.E. Dowling, Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue, Practice Hall (1998)

## 362. Υλικά V: Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: - 201

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή στα Κεραμικά Υλικά
- Πυροσυσσωμάτωση και ανάπτυξη μικροδομής
- Δεσμοί σε Κεραμικά Υλικά
- Δομές σε Κεραμικά Υλικά– Πυριτικά Πλέγματα
- Ατέλειες, Ονοματολογία Kroger-Vink
- Επίδραση χημικών δυνάμεων και δομής στις φυσικές ιδιότητες
- Μηχανικές και Θερμικές Ιδιότητες
- Μαγνητική ροπή, Μαγνήτιση, Ειδική Μαγνήτιση
- Διαμαγνητισμός
- Παραμαγνητισμός, κλασική και κβαντική θεώρηση
- Νόμος Curie και Νόμος Curie-Weiss
- Συναρτήσεις Langevin και Brillouin
- Σιδηρομαγνητισμός, κλασική και κβαντική θεώρηση
- Νόμος των αντίστοιχων καταστάσεων
- Περιοχές Weiss, Μαγνητική Υστέρηση, μαγνητική ανισοτροπία
- Μαλακά και Σκληρά μαγνητικά υλικά
- Αντισιδηρομαγνητικά Υλικά
- Αλληλεπιδράσεις σε χαμηλές διαστάσεις. Spin glass. Σουπερ-παραμαγνητισμός. Λεπτά υμένα και πολυστρωματικές διατάξεις.
- Μαγνήτιση, συνάρτηση επιμερισμού και θερμοδυναμικές ιδιότητες
- Μαγνητοαντίσταση και γιγαντιαία Μαγνητοαντίσταση – Εφαρμογές

### Βιβλιογραφία

- “Introduction to Magnetic Materials”, B.D. Cullity and C.D. Graham, 2<sup>nd</sup> edition, Willey and IEEE
- “Fundamentals of Ceramics”, M.W. Barsoum, Taylor and Francis group, 2003.
- “Επιστήμη και Τεχνική των Κεραμικών», Χ.Π. Φτίκος, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2005.
- David Jiles, Introduction to Magnetism and magnetic Materials, 2<sup>nd</sup> Edition, Chapman & Hall (1998).

- “Fundamentals of Materials Science and Engineering”, W.D. Callister JR, John Willey, and Sons Inc. 2001.

### 391. Υλικά IV Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 122

5<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει την μελέτη υλικών βιολογικής προέλευσης, της δομής και αρχιτεκτονικής τους σε μοριακό επίπεδο, των μηχανισμών αυτό-οργάνωσης και των ιδιοτήτων τους ως υλικών. Οι μαθησιακοί στόχοι είναι οι εξής:

1. εξοικείωση των φοιτητών με τα υλικά βιολογικής προέλευσης
2. εμπέδωση των δομικών μηχανισμών που χρησιμοποιούνται από την φύση για την δημιουργία υλικών με καθορισμένες ιδιότητες
3. χρησιμοποίηση των γνώσεων αυτών για τον σχεδιασμό βιομιμητικών υλικών
4. προετοιμασία των φοιτητών για την διδασκαλία του μαθήματος των συνθετικών βιοϋλικών και των εφαρμογών τους (μάθημα 491)

#### Διδακτέα Ύλη

- Στοιχεία βιολογίας
- Παραδείγματα βιολογικών υλικών
- Κολλαγόνο- ζελατίνη- ελαστίνη - κερατίνες
- Μετάξι, ιστοί αραχνών, κολλαγόνα μυδιών, αμυλοειδή ινίδια
- Κυτταρίνη, άμυλο, βαμβάκι
- Βιολογικά σύνθετα υλικά: εσωτερικά οστράκων, χιτίνη, δερμάτια, οστά, δόντια
- Διάτομα και μαγνητοτακτικά βακτηρίδια
- Δομή μυών και παραδείγματα μοριακών μικρομηχανών: κυτταροσκελετός, κινησίνη, Βακτηριακά μαστίγια, μαστιγίνη
- Σχεδιασμός βιομιμητικών υλικών

#### Βιβλιογραφία

- C. Branden and J. Tooze, "Εισαγωγή στην δομή των πρωτεϊνών», Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Garland. Ελληνική έκδοση: Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Μπάσδρα, 2006

Το βιβλίο καλύπτει κατά μεγάλο μέρος την δομική / βιοχημική πλευρά του μαθήματος (50% της συνολικής ύλης). Δυστυχώς, λόγω της διεπιστημονικότητας του μαθήματος, δεν υπάρχει ακόμη βοήθημα στα Ελληνικά που να συνδυάζει την δομική πλευρά μαζί με τις μηχανικές και άλλες ιδιότητες των υλικών. Χρησιμοποιείται λοιπόν συνδυασμός πρωτογενούς βιβλιογραφίας με αγγλικά βιβλία (παρακάτω).

- D. Whitford, "Proteins-Structure and Function", Wiley, 2005
- P. R. Shewry, A.S. Tatham, A. J. Bailey, "Elastomeric Proteins: Structures, Biomechanical Properties, and Biological roles" The Royal Society and Cambridge University Press, 2003
- S. Mann, "Biomaterialization: Principles and Concepts in Bioinorganic Materials Chemistry", Oxford Chemistry Masters, 2001
- E. Gazit, "Plenty of Room for Biology at the Bottom: an Introduction to Bionanotechnology", Imperial College Press, 2007
- J.F.V. Vincent, "Structural Biomaterials", University Presses of California, Columbia and Princeton University Press (1990)
- C. Neville, "Biology of fibrous composites", Cambridge University Press (1993)
- J. Benyus, "Biomimicry - innovation inspired by Nature", Quill, William Morrow (1997)
- J. Howard, "Mechanics of the motor proteins and the cytoskeleton", Palgrave Macmillan (2001)
- S.R. Fahnestock and A. Steinbuchel, Polyamides and complex proteinaceous materials, volumes 7 and 8, in "Biopolymers", Wiley-VCH (2003)
- Vogel, S. "Comparative Biomechanics", Princeton University Press (2003)

#### **410. Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή**

Ε

Ωρες: 2-0-2, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 114

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

##### Μαθησιακοί στόχοι

Ο στόχος του μαθήματος είναι πρακτική εξάσκηση και η εξοικείωση των φοιτητών σε μεθόδους «visual» προγραμματισμού ο οποίος επιτρέπει τη δημιουργία graphic/user interface για συλλογή, χειρισμό και επεξεργασία δεδομένων που συλλέγονται από διάφορα όργανα κατά την διάρκεια πειραματικών μετρήσεων, όπως παλμογράφοι, γεννήτριες παλμών, αναλογικοί/ψηφιακοί μετατροπείς, αυτοματοποιημένες βάσεις στήριξης και μεταφοράς, κλείστρα και ποικιλία οργάνων μέτρησης πεδίου. Οι φοιτητές θα μάθουν βασικά βήματα προγραμματισμού με LabVIEW/Agilent Vee και θα μπορούν να

χρησιμοποιούν προγράμματα γραμμένα από τον διδάσκοντα και άλλους. Θα χρησιμοποιηθεί LabVIEW/Agilent Vee σε Windows XP, Vista λειτουργικά συστήματα.

#### Περιεχόμενο

- Κατανόηση βασικών εννοιών προγραμματισμού σε LabVIEW/ Vee μέσω γραφής προγραμμάτων συλλογής δεδομένων, καλωδίωσης των εικονιδίων των προγραμμάτων και την επιτυχή εφαρμογή τους.
- Κατανόηση των βασικών διαδικασιών «Troubleshooting»
- Ικανότητα των φοιτητών να τρέχουν προγράμματα LabVIEW/Vee που έχουν γραφτεί από τον διδάσκοντα ή άλλους, για συλλογή, χειρισμό και αποθήκευση δεδομένων.
- Συνδεσμολογία διάφορων μετρητικών συσκευών με τους υπολογιστές που τρέχουν LabVIEW/ Vee
- Συλλογή και αποθήκευση δεδομένων χρησιμοποιώντας προγράμματα LabVIEW/Vee γραμμένων από τους ίδιους φοιτητές.
- Μεταφορά δεδομένων σε Excel και άλλα προγράμματα επεξεργασίας δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση (στατιστική στα δεδομένα, σχεδιασμός γραφικών παραστάσεων)

#### Βιβλιογραφία

- «VEE Pro: practical graphical programming», Robert B Angus; Thomas E Hulbert, London, Springer, 2005.
- LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun Jeffrey Travis, James Kring, Jim Kring, ISBN:0131856723, Published by Prentice Hall
- "Visual Programming," N. C. Shu, 1988.
- "Principles of Visual Programming Systems," S.-K. Chang, editor, 1990.

### **440. Εργαστήριο Κατασκευών και Μηχανολογικού Σχεδίου**

E

Ωρες: 2-0-2, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:-

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή
- Γεωμετρικές κατασκευές δύο διαστάσεων - Όψεις.
- Γεωμετρικές κατασκευές τριών διαστάσεων – Τομές – Αναπτύγματα
- Γραφικές παραστάσεις – Διαγράμματα
- Γενικά περί μηχανολογικού σχεδίου
- Βασικά στοιχεία του σχεδίου
- Κατασκευή μηχανολογικού σχεδίου



- Σχεδίαση τυποποιημένων στοιχείων
- Είδη σχεδίου
- Computer-Aided Design (CAD)

#### 442. Διπλωματική Εργασία

E

Ώρες:-, ECTS: 12

Προαπαιτούμενα: -

7<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Κατά τη διάρκεια της Διπλωματικής Εργασίας, ο φοιτητής ασχολείται με ένα συγκεκριμένο θέμα που έχει συμφωνηθεί με τον επιβλέποντα καθηγητή, δίνει ενημερωτικές ομιλίες στην ομάδα που υπάγεται, αναλύει τα πειραματικά δεδομένα που έχει συλλέξει, συγγράφει την εργασία, και τέλος την παρουσιάζει σε δημόσια ομιλία ενώπιον της διορισμένης διμελούς επιτροπής από την οποία και εξετάζεται.

#### 444. Ιδιότητες και Επιλογή Υλικών

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:-

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

##### Διδακτέα Υλη

- Επιλογή Υλικού
  - Ανάγκη Επιλογής
  - Παραδείγματα Επιλογής Υλικών
  - Η Ευρεία Ποικιλία Υλικών
  - Τύποι Υλικών
  - Τύποι Ιδιοτήτων Υλικών
  - Διαδικασία Επιλογής
- Συγκριτική Μελέτη Υλικών
  - Μέταλλα και Κράματα
  - Σχεδιασμός Κραμάτων
  - Πολυμερή

- Κεραμικά
- Σύνθετα Υλικά
- Σύγκριση μετάλλων, πολυμερών, και κεραμικών
- Πρωτογενείς Ιδιότητες Υλικών
  - Ελαστικές ιδιότητες και επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ακαμψία
  - Πλαστικές ιδιότητες και επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ευπλαστότητα
  - Θερμικές ιδιότητες και επιλογή υλικού περιοριζόμενη από θερμικές τάσεις και παραμορφώσεις
  - Οξειδωση και πρόληψη
  - Διάβρωση και πρόληψη
  - Ηλεκτρικές ιδιότητες
- Μικροδομή, Επεξεργασία και Ιδιότητες
  - Εγγενείς και εξωγενείς ιδιότητες
  - Επίδραση δομής στις ιδιότητες
  - Τύποι επεξεργασίας υλικών
  - Διαγράμματα φάσεων και θερμική επεξεργασία κραμάτων
  - Δομές κρυσταλλικών υλικών
  - Δομές πολυμερών
  - Επιλογή και κατηγοριοποίηση ειδών χάλυβος και κραμάτων αλουμινίου
- Επιλογή Υλικών με βάση Μηχανικές Ιδιότητες
  - Η επιλογή υλικών ως επαναληπτική διαδικασία
  - Επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ιδιότητες διαρροής
  - Επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ιδιότητες αντοχής
  - Επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ιδιότητες κόπωσης (fatigue)
  - Επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ιδιότητες έρπυσης (creep)
  - Επιλογή υλικού περιοριζόμενη από ιδιότητες τριβής (friction) και φθοράς (wear)

#### Βιβλιογραφία

- J.F. Shackelford “Introduction to Materials Science for Engineers, Prentice-Hall (1999)
- M.F.Ashby, “Materials Selection in Mechanical Design”, Butterworth- Heinemann (1992)
- M.F. Ashby, Materials Selection Wallchart, CRC Press (1994)
- M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Engineering Materials: An Introduction to their Properties and Applications, Pergamon Press (1980)
- K.G. Budinski, M.K. Budinski, “Engineering Materials: Properties and Selection, Prentice Hall (1998)

#### **445. Ρευστοδυναμική**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 211

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μία ορθολογική περιγραφή των εξισώσεων διατήρησης ορμής, μηχανικής ενέργειας και συνέχειας για διάφορα υλικά και συνθήκες. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- Μαθηματική περιγραφή ισοζυγίων, κατανόηση φυσικής σημασίας μεγεθών και διαδικασίες επίλυσης.
- Εμπέδωση της διαφοράς Νευτωνικών από μή-Νευτωνικά ρευστά και της δυναμικής της.
- Κατανόηση της σημασίας και χρησιμότητας της ρευστοδυναμικής στις εφαρμογές κατεργασίας υλικών

#### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγικές έννοιες (ρευστά και ‘χαλαρή’ ύλη, πολυμερή, κolloειδή, τασηενεργά υλικά, ροϊκά φαινόμενα)
- Βασικά Στοιχεία Διανυσματικού και Τανυστικού Λογισμού
- Κύριες αρχές μηχανικής Νευτωνικών ρευστών (υγρά, απλές στρωτές ροές)
- Μοριακή προέλευση ιξώδους
- Διατήρηση ορμής, μικροσκοπικά (Navier Stokes) και μακροσκοπικά ισοζύγια
- Μη-Νευτωνικά Ρευστά
- Διαστατική ανάλυση
- Οριακά στρώματα, υδροδυναμική, εξωτερική ροή, συντελεστής τριβής
- Ειδικά κεφάλαια (τυρβώδης ροή, ενέργεια, χρονική εξάρτηση)

#### Βιβλιογραφία

- R. W. Fox, A. T. McDonald, P. J. Pritchard, Introduction to Fluid Mechanics, 6th ed., Wiley, NY (2006).
- W. S. Janna, Introduction to Fluid Mechanics, 3<sup>rd</sup> ed., International Thomson Publishers, NY (1993).
- D. J. Tritton, Physical fluid dynamics, van Nostrand Reinhold, NY, (1977)
- Α. Παπαϊωάννου, Μηχανική Ρευστών, 2 τόμοι, ΕΜΠ, Αθήνα, (2004).

### **446. Ηλεκτρονική Μικροσκοπία**

Ε

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: -

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

- Βασικοί τύποι ηλεκτρονικών μικροσκοπιών: σάρωσης (SEM) και διέλευσης (TEM)-συμβατικής και υψηλής διακριτικής ικανότητας
- Στοιχεία κρυσταλλογραφίας: στοιχεία συμμετρίας, ομάδες σημείου, κρυσταλλικές δομές υλικών
- Αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων και υλικών
- Κυματική θεωρία ηλεκτρονίων
- Περίθλαση ηλεκτρονίων: αντίστροφο πλέγμα, περίθλαση ηλεκτρονίων επιλεγμένης-περιοχής, περίθλαση συγκλίνουσας δέσμης, ανάλυση εικόνων
- Μηχανισμοί φωτεινής αντίθεσης: αντίθεση απορρόφησης, αντίθεση περίθλασης, και αντίθεση φάσης. Σχηματισμός και ανάλυση εικόνων δομικών ατελειών.
- Αναλυτική ηλεκτρονική μικροσκοπία: στοιχειομετρική ανάλυση με ακτίνες X
- Χειρισμός ηλεκτρονικού μικροσκοπίου και προετοιμασία δειγμάτων ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης και διέλευσης

#### Βιβλιογραφία

- Marc De Graef, Introduction to Conventional Transmission Electron Microscopy, Cambridge University Press (2003)
- Stanley L. Flegler, John W. Heckman, Karen L. Klomparens, Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction, Oxford University Press (1995)

### **447. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών**

EY2

Ώρες: 2-0-3, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 114

7<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή σε βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη θεωρητική μελέτη των υλικών με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το μάθημα συνδυάζει διαλέξεις και πρακτική άσκηση στο εργαστήριο με στόχο την εξοικείωση με τις κατάλληλες μεθόδους μοντελοποίησης και προσομοίωσης για την κατανόηση της σχέσης δομής-ιδιοτήτων των υλικών καθώς και διεργασιών σε διάφορα προβλήματα της επιστήμης υλικών.

- Εισαγωγή στα μοντέλα υπολογιστικής προσομοίωσης των υλικών

Χωρική και χρονική ιεράρχηση δομής και διεργασιών των υλικών και σύντομη περιγραφή αντίστοιχων μοντέλων (κβαντομηχανικών, ατομιστικών, μεσοσκοπικών, συνεχούς).

- Θεμελιώδεις γνώσεις για κλασικές προσομοιώσεις

Σύντομη επισκόπηση στοιχείων κλασικής μηχανικής, στατιστικής φυσικής, αριθμητικών μεθόδων ολοκλήρωσης και επίλυσης διαφορικών εξισώσεων.

- Προσομοιώσεις σε ατομικό επίπεδο

Δυναμικά δια-ατομικής αλληλεπίδρασης. Μέθοδος μοριακής δυναμικής. Μέθοδος Monte Carlo. Αρχικές συνθήκες, δημιουργία κρυσταλλικών πλεγμάτων, ατέλειες. Συνοριακές συνθήκες. Μέθοδοι διατήρησης σταθερής θερμοκρασίας ή/και πίεσης.

- Ανάλυση αποτελεσμάτων

Ιδιότητες ισορροπίας, δομικές, μηχανικές, δυναμικές ιδιότητες. Υπολογισμοί ιδιοτήτων συγκεκριμένων υλικών με ρεαλιστικά δυναμικά αλληλεπίδρασης και σύγκριση με πειραματικές τιμές.

- Προσομοιώσεις σε μεσοσκοπικό επίπεδο και στο συνεχές

Μέθοδοι αδρών κόκκων (coarse-grain). Διακριτοποίηση συνεχούς χώρου. Μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και στοιχείων. Εφαρμογές (π.χ., δυναμική εξαρθρώσεων, διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων). Κυτταρικά αυτόματα.

- Συνδυασμοί μεθόδων

Ταυτόχρονος και ιεραρχημένος συνδυασμός μοντέλων. Προσομοιώσεις πολλαπλής κλίμακας.

#### Βιβλιογραφία

- A.N. Ανδριώτης, Υπολογιστική Φυσική, Αθήνα (1995).
- J.M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, Cambridge, New York (1999).
- D. Raabe, Computational Materials Science: the Simulation of Materials Microstructures and Properties, Wiley-VCH, Weinheim, New York (1998).
- M. P. Allen, D.J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford (1990).
- D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation: from Algorithms to Applications, Academic Press, San Diego, (1996).
- K. Ohno, K. Esfarjani, and Y. Kawazoe, Introduction to Computational Materials Science: from Ab Initio to Monte Carlo Methods, Springer-Verlag, Berlin, New York (1999).
- K. Binder, D.W. Heermann, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics: an Introduction, Springer, Berlin, New York (1997).
- K. Binder, Monte Carlo and Molecular Dynamics Simulations in Polymer Sciences, Oxford University Press, Oxford, New York (1995).
- D.C. Rapaport, The art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press, Cambridge, New York (2004, 1998).
- T. Saito, Computational Materials Design, Springer, Berlin, New York (1999).

## 448. Ειδικά κεφάλαια στην Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών

E

Ωρες: 2-0-3, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: -

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Το προτεινόμενο σχεδιάγραμμα έχει ως σκοπό την εισαγωγή των φοιτητών σε βασικές τεχνικές αριθμητικής ανάλυσης που χρησιμοποιούνται στη θεωρητική μελέτη των φυσικών μηχανισμών που χαρακτηρίζουν την απόκριση υλικών σε συγκεκριμένες συνθήκες. Ο τελικός στόχος είναι η κατανόηση της συμπεριφοράς των υλικών μέσα από την αναζήτηση κατάλληλων υπολογιστικών εργαλείων που επιτρέπουν την μοντελοποίηση των φυσικών διεργασιών. Συνεπώς το προτεινόμενο σχεδιάγραμμα αποτελείται από δύο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα τα βασικά στοιχεία των υπολογιστικών μεθόδων θα παρουσιαστούν ενώ στο δεύτερο έμφαση θα δοθεί σε εφαρμογές σε συγκεκριμένα υλικά (μέταλλα, διηλεκτρικά, ημιαγωγοί) και συνθήκες. Το μάθημα θα συνοδεύεται και με πρακτική εξάσκηση των φοιτητών σε εργαστήρια.

### I. Σχεδιάγραμμα διδασκαλίας-ενότητες

#### A. Βασικές στοιχεία υπολογιστικών μεθόδων

##### **Βασικές έννοιες αριθμητικής ανάλυσης.**

Διακριτοποίηση μεγεθών. Σειρές Taylor. Προσεγγιστικοί υπολογισμοί (approximation methods).

##### **Μερικές διαφορικές εξισώσεις.**

Παραβολικές, ελλειπτικές, υπερβολικές εξισώσεις. Κυματική εξίσωση, εξίσωση Poisson, εξίσωση διάχυσης. Μελέτη οριακών συνθηκών Dirichlet και Neumann. Παραδείγματα από φυσικά συστήματα.

##### **Λύση Μερικών διαφορικών εξισώσεων με τη βοήθεια μεθόδων πεπερασμένων διαφορών.**

Κατασκευή και στοιχεία πλέγματος (mesh grid). Υπολογισμός μερικών παραγώγων με Forward και backward finite difference. Επιβολή οριακών και αρχικών συνθηκών. Επίλυση εξισώσεων με τις παραπάνω μεθόδους. Σταθερότητα (stability) της λύσης. Μελέτη του σφάλματος προσέγγισης (truncation error). Μέθοδος Crank-Nicolson και stability. Επιλογή βέλτιστου μεγέθους πλέγματος. Μεταβλητό μέγεθος πλέγματος. Σύγκριση μεθόδων.

#### B. Εφαρμογές στην περιγραφή φυσικών διεργασιών που περιγράφονται με Μερικές διαφορικές εξισώσεις.

#### **Μελέτη διάχυσης θερμότητας.**

Εξίσωση διάχυσης (σε μία διάσταση) σε ράβδο. Αρχικές και οριακές συνθήκες. Χρήση μεθόδου πεπερασμένων διαφορών για την επίλυση. Σύγκριση με αναλυτική έκφραση. Εξίσωση διάχυσης (σε μία διάσταση) σε δύο ράβδους από διαφορετικό υλικό. Εξίσωση συνέχειας στην διεπιφάνεια (interface). Επίλυση του προβλήματος.

#### **Μελέτη διάδοσης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.**

Επίλυση σε μία διάσταση μιας κυματικής εξίσωσης (συνδεδεμένη με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος). Κατασκευή του mesh grid (finite difference method) για την περιγραφή χωροχρονικής αλλαγής. Επίλυση της κυματικής εξίσωσης και stability της προσεγγιστικής λύσης. Σχέσεις διασποράς. Σύγκριση με την αναλυτική λύση.

#### **Ακτινοβολήση επιφανειών με laser.**

Παρουσίαση του two temperature model (σύστημα από δύο μερικές διαφορικές εξισώσεις) που περιγράφει την χωροχρονική κατανομή των θερμοκρασιών ηλεκτρονίων και πλέγματος καθώς και την ανταλλαγή θερμοκρασιών των δύο συστημάτων μετά την ακτινοβολήση με femtosecond laser. Παρουσίαση των φυσικών διεργασιών. Επίλυση του συστήματος των μερικών διαφορικών εξισώσεων για μέταλλα, ημιαγωγούς και διηλεκτρικά υλικά. Σύγκριση με αναλυτική λύση.

#### **Μηχανική απόκριση υλικών.**

Περιγραφή θερμομηχανικών διεργασιών μετά την ακτινοβολήση υλικού με παλμούς laser που δημιουργούν χωρική διαφοροποίηση (spatial gradient) στη θερμοκρασία του πλέγματος και την εμφάνιση strains και stresses. Χωροχρονικές δυναμικές μερικές διαφορικές εξισώσεις (elasticity equations) επιλύονται για να περιγράψουν τη μετατόπιση των lattice points και την συνολική απόκριση του υλικού.

#### **Βιβλιογραφία**

- N. Ανδριώτης, Υπολογιστική Φυσική, Αθήνα (1995)  
M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, Cambridge, New York (1999).  
Burden R., and Faires D., 'Numerical Analysis', Brooke and Cole, Pacific Rode, USA, (2001)

## 450. Φυσική Πολυμερών

EY2

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 243

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Μακρομόρια και μακρομοριακά μεγέθη.
- Μακρομοριακή κλίμακα χρόνου και μήκους. Χαρακτηριστικά υάλου, δικτύου, τήγματος.
- Στατιστική πολυμερικής αλυσίδας.
- Ελαστικότητα αλυσίδας.
- Διαλύματα και ποιότητα διαλύτη. Μεγέθη και διαγράμματα φάσεων.
- Πολυμερικά μείγματα.
- Δίκτυα και πηκτώματα.
- Μακρομοριακές κινήσεις. Ομαδοποίηση μοντέλων και αδροποίηση. Ιξωδοελαστικότητα και διάχυση.
- Μοριακά μοντέλα: Μικρές αλυσίδες: αλτήρας, Rouse, Zimm. Προβλέψεις ρεολογίας και διάχυσης. Δυναμικός παράγων δομής. Δυναμική σκέδαση φωτός.
- Μηχανική φασματοσκοπία και υπέρθεση χρόνου-θερμοκρασίας.
- Μεγάλες αλυσίδες – εμπλοκές. Έρπυση και μοντέλο deGennes–Doi–Edwards.
- Διαλύματα: αραιά, ημι-αραιά, πυκνά.

### Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις διδασκόντων
- M. Rubinstein, R. H. Colby, Polymer Physics, Oxford, NY, 2003.
- G. Strobl, The physics of polymers, Springer, NY, 1997.
- M. Doi, Introduction to polymer physics, Oxford, NY, 1995.

## 452. Σύνθεση Πολυμερών

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 243

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου



Στο μάθημα αυτό αναπτύσσονται οι βασικές μέθοδοι σύνθεσης πολυμερικών υλικών. Γίνεται εμβάθυνση στους μηχανισμούς των πολυμερισμών και στην κινητική των αντιδράσεων. Επίσης συζητούνται η επίδραση της κινητικής στην ταχύτητα αντίδρασης και τα χαρακτηριστικά των πολυμερών που προκύπτουν. Τέλος παρουσιάζονται οι βασικές τεχνικές μακρομοριακού χαρακτηρισμού των πολυμερών. Οι φοιτητές επιλέγουν σύγχρονα ερευνητικά θέματα στη σύνθεση πολυμερών για παρουσίαση (Υποχρεωτικό).

#### Διδακτέα Ύλη

- Βασικές έννοιες – Ονοματολογία πολυμερών
- Ταξινόμηση πολυμερών
- Μικροδομή πολυμερών: αρχιτεκτονική μονομερών, προσανατολισμός, τακτικότητα, ισομέρεια
- Μέσα μοριακά βάρη – Ιδιότητες
- Μέγεθος και σχήμα μακρομορίων
- Είδη αντιδράσεων πολυμερισμού
- Σταδιακές αντιδράσεις πολυμερισμού
  - Τύποι σταδιακών αντιδράσεων
  - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
  - Κινητική σταδιακών αντιδράσεων
  - Παραδείγματα
  - Βιομηχανικές μέθοδοι σταδιακού πολυμερισμού
- Αλυσωτές αντιδράσεις πολυμερισμού
  - Πολυμερισμός ελευθέρων ριζών
  - Μηχανισμός ελευθέρων ριζών
  - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
  - Κινητική πολυμερισμού ελευθέρων ριζών
  - Παραδείγματα
  - Βιομηχανικές μέθοδοι πολυμερισμού με ελεύθερες ρίζες
  - Συμπολυμερισμός
  - Κινητική συμπολυμερισμού
- Αντιοντικός πολυμερισμός
  - Μηχανισμός ανιοντικού πολυμερισμού
  - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
  - Κινητική ανιοντικού πολυμερισμού
  - Μακρομοριακή αρχιτεκτονική με ανιοντικό πολυμερισμό
- Πολυμερισμός μεταφοράς ομάδας
  - Μηχανισμός πολυμερισμού μεταφοράς ομάδας
  - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
  - Μακρομοριακή αρχιτεκτονική με πολυμερισμό μεταφοράς ομάδας
- Κατιοντικός πολυμερισμός
  - Μηχανισμός κατιοντικού πολυμερισμού
  - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
  - Κινητική κατιοντικού πολυμερισμού
- Σύγχρονες Μέθοδοι Πολυμερισμού
- Πολυμερισμοί διάνοιξης δακτυλίου
- Πολυμερισμός Ziegler-Natta
- Ελεγχόμενοι Ριζικοί Πολυμερισμοί

- Αντιδράσεις τροποποίησης πολυμερών
- Χαρακτηρισμός μακρομορίων
  - Προσδιορισμός μοριακών βαρών και πολυδιασποράς
  - Προσδιορισμός σύστασης
  - Προσδιορισμός τακτικότητας

#### Βιβλιογραφία

- Ν. Χρ. Χατζηχρηστίδης, «Σημειώσεις Χημείας Πολυμερών» Πανεπιστήμιο Αθηνών
- P. Rempp, E. W. Merrill, "Polymer Synthesis" 2<sup>nd</sup> Edition, Huthig u. Wepf Verlag Basel, Heidelberg, New York (1991).
- P. C. Hiemenz, "Polymer Chemistry-The Basic Concepts" Marcel Dekker Inc., New York (1984).
- P. C. Hiemenz, T. P. Lodge, "Polymer Chemistry" 2<sup>nd</sup> Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York (2007).
- M. P. Stevens, "Polymer Chemistry-An Introduction" 2<sup>nd</sup> Edition, Oxford University Press, New York (1990).
- H. R. Allcock, F. W. Lampe, "Contemporary Polymer Chemistry" 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey (1990).
- P. J. Flory, "Principles of Polymer Chemistry" Cornell University Press, Ithaca (1953)
- G. G. Odian, "Principles of Polymerization" 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey (2004).
- Ι. Χρ. Σμιτζή, *Επιστήμη Πολυμερών*, Έκδοση Εθνικού Μετσοβείου Πολυτεχνείου, Αθήνα, 1994.
- Κ. Παναγιώτου, *Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών*, Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη, 1996.
- Δ. Ντόντος, «Συνθετικά Μακρομόρια-Βασική Θεώρηση» Εκδόσεις Κωσταράκης, Αθήνα (2002).

#### **454. Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών**

Ε

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 211

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μία απλή περιγραφή των διαδικασιών επεξεργασίας πολυμερικών συστημάτων. Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- Εξοικείωση των φοιτητών με τους διάφορους τρόπους επεξεργασίας πολυμερών.
- Αντιμετώπιση απλών προβλημάτων επεξεργασίας πολυμερών με σύνθεση γνώσεων πολυμερών και φαινομένων μεταφοράς

- Κατανόηση της σημασίας των πολυμερών στην Παρασκευή πολλών προϊόντων που χρησιμοποιούνται στη καθημερινή ζωή

#### Διακτέα Ύλη

- Μοριακή προέλευση ιξώδους – Εντροπική προέλευση ελαστικότητας
- Μη-Νευτωνικά Ρευστά και γραμμική Ιξωδοελαστικότητα
- Καταστατικές Εξισώσεις και Μή-Γραμμικά Φαινόμενα
- Εισαγωγή στην μορφοποίηση πολυμερών
- Ροή πολυμερικών τμημάτων σε αγωγούς
- Παραδείγματα κατεργασιών πολυμερών (Διόγκωση πολυμερών και θραύση τήγματος, Εκβολή θερμοπλαστικών, Εκβολή με εμφύσηση, Εκβολή ινών, Χύτευση φύλλων, Επίστρωση καλωδίων, Κυλίνδρωση, Χύτευση με έκχυση)
- Ειδικά κεφάλαια (κύριες δυνάμεις -αποκλειστέου όγκου, van der Waals, ηλεκτροστατικές, υδροδυναμικές δεσμών υδρογόνου, κλπ, εφαρμογές στη Ρεολογία Πολυμερικών Διαλυμάτων και Τηγμάτων, εφαρμογές στη Ρεολογία Κολλοειδών Διασπορών: Σκληρές και χαλαρές σφαίρες, πυκνές διασπορές και μικροδομή, Θιξοτροπία, Καθίζηση, Ρεομετρία, Εκτατική Ρεολογία)

#### Βιβλιογραφία

- -E. Μητσούλη, Βασικές Αρχές Μορφοποίησης Πολυμερών, Ε.Μ.Π., Αθήνα (1999)
- -Z. Tadmor, C.G.Gogos, Principles of Polymer Processing, John Wiley, New York (1979)
- -D.G. Baird, D.I. Collias, Polymer Processing: Principles and Design, John Wiley New York (1998)
- -F. A. Morrison, Understanding rheology, Oxford, NY (2000)
- -R.G. Larson, The Structure and Rheology of Complex Fluids, Oxford, New York (1999)
- -W. B. Russel, D. A. Saville, W. R. Schowalter, Colloidal dispersions, Cambridge, NY (1989)
- -C. Macoscko, Rheology, WCH, NY (1994).

### **461. Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών**

EY2

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

6<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Τρόπος εξέτασης: 20% βαθμολογία παρουσίασης (project), 80% τελική εξέταση.

### Μαθησιακοί στόχοι μαθήματος:

Το μάθημα «Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών» αναπτύσσει τις βασικές έννοιες της επιστήμης των Κεραμικών Υλικών. Εκτός από ένα σημαντικό θεωρητικό υπόβαθρο στον τομέα των κεραμικών υλικών, προσφέρει στους φοιτητές την ευκαιρία να διαπιστώσουν τις εφαρμογές και τις δυνατότητες αξιοποίησης των συγκεκριμένων υλικών σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, το οποίο ποικίλει από τις κλασσικές εφαρμογές της καθημερινής ζωής, μέχρι τις ανεπτυγμένες εφαρμογές αιχμής όπως για παράδειγμα αισθητήρια όργανα και μονάδες διαστημικών οχημάτων. Επίσης, στο μάθημα διδάσκονται τεχνικές χαρακτηρισμού και ανάλυσης, που αποτελούν για τον φοιτητή σημαντικά εφόδια για την βιομηχανία, τόσο στην γραμμή παραγωγής όσο και στον τομέα έρευνα ανάπτυξης.

### Διδακτέα Ύλη

Εισαγωγή στα κεραμικά υλικά: βασικές έννοιες και ορισμοί.

Δεσμοί σε κεραμικά υλικά: είδη δεσμών, τροχιακά, ιοντικά και ομοιοπολικά στερεά.

Δομές κεραμικών υλικών: είδη δομών, κρυσταλλικά και άμορφα στερεά, υαλοκεραμικά, πυριτικά πλέγματα, τεχνικές χαρακτηρισμού.

Επίδραση χημικών δυνάμεων και δομής στις φυσικές ιδιότητες: πρόβλεψη σημείου τήξης και θερμικής διαστολής, τεχνικές μέτρησης.

Θερμοδυναμική και κινητική: ελεύθερη ενέργεια Gibbs, εντροπία, χημικό δυναμικό.

Ατέλειες σε κεραμικά υλικά: ατέλειες σημείου και επιπέδου, γραμμικές ατέλειες, συμβολισμός Kroger-Vink, στοιχειομετρία κρυστάλλου, εφαρμογές πυρανίχνευσης.

Διάχυση και ηλεκτρική αγωγιμότητα: ιοντική και ηλεκτρονική αγωγιμότητα, φαινόμενα διάχυσης, ημιαγωγοί.

Πυροσυσσωμάτωση και ανάπτυξη μικροδομής: τρόποι παρασκευής, τεχνικές ελέγχου ανάπτυξης, μέθοδοι βελτίωσης, προσμίξεις.

Ισορροπία φάσεων: διαγράμματα φάσεων, στερεάς-υγρής-αέριας κατάστασης, καταστάσεις ισορροπίας.

Μηχανικές, θερμικές, διηλεκτρικές και οπτικές ιδιότητες: συσχετισμός ιδιοτήτων και τύπου δομής, μηχανισμοί ενδυνάμωσης.

### Βιβλιογραφία

Σημειώσεις μαθήματος, Δρ. Ιωάννης Κονιδάκης (διαθέσιμες σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του μαθήματος).

Fundamentals of Ceramics", M.W. Barsoum, Taylor and Francis group, 2003.

"Επιστήμη και Τεχνική των Κεραμικών", Χ.Π. Φτίκος, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2005.

"Fundamentals of Materials Science and Engineering", W.D. Callister JR, John Wiley & Sons Inc., 2001.

"Physical chemistry", P. W. Atkins, J. D. Paula, Oxford University press, 2002.

## 462. Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 362

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Θερμικές Ιδιότητες
- Οπτικές Ιδιότητες
- Πλαστική Παραμόρφωση – Ιξώδης Ροή –Ερπυσμός
- Ελαστικότητα – Ανελαστικότητα – Αντοχή
- Θερμικές Τάσεις και Τάσεις Σύστασης
- Ηλεκτρική Αγωγιμότητα
- Διηλεκτρικές Ιδιότητες: Γραμικές και μη-Γραμμικές
- Μαγνητικές Ιδιότητες

### Βιβλιογραφία

- W. David Kingery, H. K. Bowen, Donald R. Uhlmann, Introduction to Ceramics 2<sup>nd</sup> edition, John Wiley & Sons (1976)
- Fundamental of Ceramics, Michel W. Barsoum, Institute of Physics Publishing (2003)

## 464. Ειδικά Κεφάλαια Κεραμικών Υλικών

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 362

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Ο διδάσκων επιλέγει την ύλη στο συγκεκριμένο μάθημα για να εισάγει τους φοιτητές σε σύγχρονα ερευνητικά θέματα των προηγμένων κεραμικών υλικών που έχουν ιδιαίτερα μεγάλη τεχνολογική απήχηση. Παρακάτω δίδεται μια περιορισμένη λίστα τέτοιων θεμάτων πλην όμως ο διδάσκων έχει την δυνατότητα να επιλέξει και εκτός αυτών.

- Περοβσκίτες Χαλκού: Υπεραγωγοί Υψηλής Κρίσιμης Θερμοκρασίας
- Μαγγανίτες: Γιγαντιαία και Κολλοσιαία Μαγνητοαντίσταση
- Πιεζοηλεκτρικά Υλικά
- Σιδηροηλεκτρικά Υλικά
- Ταχείς Ιοντικοί Αγωγοί

#### Βιβλιογραφία

- Επιλεγμένα άρθρα από διεθνή επιστημονικά περιοδικά

### **470. Σύνθεση & Χαρακτηρισμός Κολλοειδών Διασπορών**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 243

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται στοιχεία σύνθεσης και χαρακτηρισμού κολλοειδών σωματιδίων (οργανικών και ανόργανων) και γίνεται μια συντομη ανασκόπηση

#### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή
- Σύνθεση Διασπορών
  - Μηχανική επεξεργασία
  - Πολυμερισμός Γαλακτώματος: Σωματίδια Latex, Μικροπηκτώματα
  - Μέθοδοι Συμπύκνωσης
- Χαρακτηρισμός σωματιδίων
  - Διαστάσεις και πολυδιασπορά σωματιδίων
  - Χαρακτηρισμός επιφανειών σωματιδίων
  - Διαβροχή
- Χαρακτηρισμός Διασπορών
  - Σταθερότητα διασπορών
  - Κροκίδωση και Θρόμβωση
  - Καθίζηση
- Πειραματικές μέθοδοι χαρακτηρισμού
  - Μικροσκοπία
  - Σκέδαση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας
  - Υδροδυναμικές μέθοδοι - Καθίζηση
  - Ηλεκτροχημικές μέθοδοι
  - Ρεολογία

#### Βιβλιογραφία

- Κ. Παναγιώτου, Διεπιφανειακά Φαινόμενα & Κολλοειδή Συστήματα, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1998)
- D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology meet, 2<sup>nd</sup> Edition, John Willey and Sons, New York (1999)
- Polymer Colloids, A comprehensive Introduction, R. M. Fitch, Academic press (1997)
- R. J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford, University Press, New York

#### **471. Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών**

E/Y 2

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 243

7<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Το μάθημα αυτό αποτελεί μια εισαγωγή στην φυσική κολλοειδών διασπορών. Γίνεται ανασκόπηση και εμβάθυνση σε θέματα κολλοειδών που έχουν παρουσιαστεί στο μάθημα Υλικά ΙΙ (αλληλεπιδράσεις, σταθεροποίηση κολλοειδών σε διάλυμα) και συζητούνται νέα θέματα δυναμικής κολλοειδών (κίνηση Brown, συντελεστές διάχυσης κλπ). Οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν σύγχρονα ερευνητικά θέματα για παρουσίαση (Υποχρεωτικό για τους μεταπτυχιακούς)

##### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή
- Δυνάμεις μεταξύ κολλοειδών σωματιδίων,
  - Ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις
  - Δυνάμεις van der Waals
  - Δυναμικό DLVO
- Επίδραση πολυμερών στην σταθερότητα κολλοειδών συστημάτων
- Ισορροπία Φάσεων
- Κίνηση Brown – Υδροδυναμική
- Στοιχεία δυναμικής κολλοειδών (Συντελεστές διάχυσης, καθίζηση)
- Θέματα για παρουσιάσεις

##### Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις (Γ. Πετεκίδης)
- R. J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford, University Press, New York (2001)
- W.B. Russel, D.A. Saville, W.R.Schowalter, Colloidal Dispersions, Cambridge University Press (1989)
- D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology meet, 2<sup>nd</sup> Edition, John Willey and Sons, New York (1999)

- R. M. Fitch, "Polymer Colloids, A comprehensive introduction", Academic Press, London (1997)

#### 480. Ετεροδομές, Νανοδομές και Νανοτεχνολογία Ημιαγωγών

Ε

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8ου Εξαμήνου

##### Διδακτέα Ύλη

Η ύλη θα διαμορφώνεται ανάλογα με τον διδάσκοντα. Ενδεικτικά, το μάθημα μπορεί να περιλαμβάνει κάποια ή και όλα από τα παρακάτω:

- Κβαντικές ετεροδομές

Εισαγωγή στα κβαντικά πηγάδια και υπερδομές. Χαρακτηριστικά μήκη και χρόνοι. Ηλεκτρονικές καταστάσεις σε κβαντικές ετεροδομές. Μέθοδος περιβλήματος. Εξιτόνια σε κβαντικά πηγάδια. Ετεροεπαφές διαμόρφωσης doping. Ηλεκτρονική δομή ζώνης σθένους. *kp* μέθοδος. Μοντέλο Kane. Luttinger-Kohn μοντέλο για κβαντικά πηγάδια. Οπτικές μεταβάσεις και κανόνες επιλογής. Φαινόμενο Stark. Κάθετη μεταφορά σε κβαντικές ετεροδομές.

- Νανοδομές ημιαγωγών

Καινούργιες μορφές χαμηλοδιάστατων ημιαγωγών: κβαντικές τελείες και κβαντικά νήματα. Ποσοτική και ποιοτική περιγραφή φυσικών ιδιοτήτων: (α) σφαιρικές κβαντικές τελείες, (β) σφαιρικές κβαντικές τελείες με φλοιό, (γ) επιταξιακές κβαντικές τελείες, (δ) κυλινδρικά κβαντικά νήματα, (ε) κβαντικά νήματα με τελείες, (ζ) διακλαδιζόμενα νήματα. Τεχνικές αυθόρμητης ανάπτυξης και οργάνωσης χαμηλοδιάστατων ημιαγωγών. Λείζερ κβαντικών τελειών.

- Νανοτεχνολογία ημιαγωγών

Τα όρια της μικροηλεκτρονικής και ο ρόλος της νανοτεχνολογίας. Οι βασικοί λίθοι της νανοτεχνολογίας. Κατασκευή διατάξεων: Οπτικές (νανο-LASER και νανο-LED), και Ηλεκτρικές (Νανο-διόδοι). Οργάνωση νημάτων και τελειών σε δυο διαστάσεις. Ιδιότητες και δυσκολίες. Τεχνολογικές εφαρμογές



## Βιβλιογραφία

- S.L Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons, New York (1995)
- D. Bimberg, M. Grundmann, N.N. Ledentsov, Quantum Dot Heterostructures, John Wiley & Sons, Chichester (1998)

## **481. Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών**

E/Y 2

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενο: 242

7<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Ενεργειακές ζώνες ημιαγωγών
- Στατιστική φορέων
- Μεταφορά φορτίου
- Δίοδος pn
- Οπτικές μεταβάσεις ημιαγωγών
- Κβαντικά πηγάδια
- Οπτική ενίσχυση- Δράση Λείζερ
- Κυματοδηγοί
- Ηλιακά κύτταρα/φωτοβολταϊκά

### Βιβλιογραφία:

- J. Singh, "Οπτοηλεκτρονική", Εκδόσεις Τζιόλα, 1998
- Van der Ziel, Solid State Physical Electronics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. (1976)
- B.G. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. (1980)
- S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, Wiley, New York (1981)
- S. Wang, Solid State Electronics, McGraw Hill, New York (1966)
- S.O. Kasap, Αρχές Ηλεκτρονικών Υλικών και Διατάξεων, Παπασωτηρίου 2004 Αθήνα
- R. F. Pierret, Semiconductor Fundamentals, 2nd Edition, Modular Series on Solid State Devices, Volume I, Addison - Wesley, MA (1988)
- D. Wood, Semiconductor Optoelectronic Devices, Prentice-Hall, UK (1994)

## 482. Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή στην "Μικροηλεκτρονική"
- Ηλεκτρονικά στοιχεία

Φυσικά στοιχεία και μαθηματικά μοντέλα τους, χαρακτηριστικές I-V, αντιστάσεις, πυκνωτές, πηνία και μετασχηματιστές, δίοδοι, τρανζίστορς, πηγές τάσης και ρεύματος

- Κυκλώματα

Τα τυπωμένα κυκλώματα, τα υβριδικά και τα μονολιθικά ολοκληρωμένα κυκλώματα, τα χαρακτηριστικά των μονολιθικών κυκλωμάτων (μεγέθη, χρονική απόκριση, υλικά κατασκευής)

- Ηλεκτρονικές ιδιότητες των ημιαγωγών

Η έννοια της κβάντωσης. Τα μοντέλα δεσμών και ενεργειακών ζωνών για την περιγραφή των ημιαγωγών. Τα ηλεκτρόνια και οι οπές. Η ενεργός μάζα. Ενδογενείς και εξωγενείς ημιαγωγοί. Περιγραφή της ενεργειακής κατανομής, η στάθμη Fermi και οι βασικοί τύποι για τις συγκεντρώσεις ισορροπίας των ηλεκτρικών φορέων. Οι έννοιες μεταφοράς, διάχυσης και γένεσης-επανασύνδεσης των φορέων. Η χρησιμότητα των διαγραμμάτων ενεργειακών ζωνών

- Ανάπτυξη των ημιαγωγών

Η ανάπτυξη μεγάλων κρυστάλλων και η επίταξη λεπτών φιλμς. Οι κυριότερες τεχνικές ανάπτυξης μεγάλων κρυστάλλων (Czochralski, LEC, Floating Zone, Horizontal Bridgmann). Η κατασκευή υποστρωμάτων, οι βασικές έννοιες και οι τεχνικές της επίταξης (LPE, VPE, MBE)

- Ημιαγωγικές δίοδοι

Οι επαφές pn: ποιοτική και ποσοτική ηλεκτροστατική περιγραφή της απότομης επαφής pn με ομοιόμορφες κατανομές προσμίξεων, το εσωτερικό δυναμικό της επαφής, το στρώμα απογύμνωσης φορέων (εύρος, συγκέντρωση φορτίου, χωρητικότητα), ποιοτική και ποσοτική περιγραφή της διέλευσης ρεύματος, ειδικές δίοδοι pn, οι επαφές Schottky και οι

ωμικές επαφές μετάλλου-ημιαγωγού: ποιοτική περιγραφή της λειτουργίας τους. Επίλυση κυκλωμάτων με διόδους

- Διπολικά Τρανζίστορς (ΒΓΤ)

Το απλό ΒJT: ημιαγωγική δομή, αρχές λειτουργίας, χαρακτηριστικές I-V. Ορισμός χαρακτηριστικών ποσοτήτων της ενίσχυσης. Το ΒJT ετεροεπαφής (ΗΒΤ): κυριότερες ημιαγωγικές δομές, βελτίωση απόδοσης. (1 εβδομάδα)

- Τρανζίστορς επιδράσεως πεδίου (FET)

Το FET επαφής pn (JFET), το FET επαφής μετάλλου-ημιαγωγού (MESFET), τα FET επαφής μετάλλου-μονωτή-ημιαγωγού (MISFET) και μετάλλου-οξειδίου-ημιαγωγού (MOSFET). Τα FET ετεροδομών: (HFET: HEMT και MISFET). Οι βασικοί τύποι, οι ημιαγωγικές δομές και τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας τους

- Τεχνολογία κατασκευής διατάξεων και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Βασική λιθογραφία. Εισαγωγή προσμίξεων με διάχυση ή ιοντική εμφύτευση. Επιταξιακές δομές, εναπόθεση διηλεκτρικών και επιμεταλλώσεων. Παραδείγματα κατασκευής αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων GaAs χρησιμοποιώντας επιταξιακά υποστρώματα

### Βιβλιογραφία

- B. G. Streetman, Solid State Electronic Devices, 4th Edition, Prentice-Hall, New Jersey (1995).
- Ν.Α. Οικονόμου και Α.Κ. Θαναηλάκης, Φυσική και Τεχνολογία των Ημιαγωγών, Θεσσαλονίκη (1980).
- J. Milman and A. Grabel, Μικροηλεκτρονική, 2η Έκδοση, Τόμος Α, Α. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
- M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, 2nd Edition, John Wiley & Sons, NY (1981).
- D.H. Navon, Semiconductor Microdevices & Materials (1986)

## **483. Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών**

E/Y 2

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενο: 362

7<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Η ύλη θα διαμορφώνεται ανάλογα με τον διδάσκοντα. Ενδεικτικά, το μάθημα μπορεί να περιλαμβάνει κάποια από τα παρακάτω:

- Μαγνητοστατική: Μονάδες μέτρησης, διπολικό πεδίο, καμπύλες μαγνήτισης και επαγωγής, απομαγνητίζον πεδίο, ενέργεια Zeeman, απομαγνητίζουσα ενέργεια.
- Ταξινόμηση μαγνητικών υλικών
- Μέθοδοι μαγνητικών μετρήσεων
- Μαγνητική τάξη: Αλληλεπίδραση Heisenberg, RKKY, Υπερανταλλαγή
- Περιοχές Weiss: Μαγνητοστατική, μαγνητοκρυσταλλική, μαγνητοελαστική ενέργεια, Δυναμική και κινητική τοιχωμάτων Bloch
- Σιδηρομαγνητικά σωματίδια- μοντέλο Stoner-Wohlfarth, ανομοιομορφοί μηχανισμοί στροφής της μαγνήτισης, υπερπαραμαγνητισμός, καμπύλες μαγνήτισης, μαγνητικό ιξώδες, ανισοτροπία ανταλλαγής.
- Λεπτά υμένια: μέθοδοι παρασκευής, επαγόμενη ανισοτροπία, κάθετη ανισοτροπία.
- Μόνιμοι μαγνήτες: εφαρμογές, γινόμενο ενέργειας, υλικά.
- Ψηφιακή μαγνητική εγγραφή: Κεφαλή εγγραφής, διαδικασία εγγραφής, μέθοδοι εγγραφής (διαμήκης, κάθετη, θερμομαγνητική), υλικά.
- Μαλακά μαγνητικά υλικά: Ιδιότητες, μέθοδοι παρασκευής, υλικά για εφαρμογές a.c. (δινορεύματα, μετασχηματιστές, μαγνητική θωράκιση), υλικά για εφαρμογές d.c.
- Μαγνητο-ηλεκτρονικά υλικά - Νανομαγνήτες
- Αισθητήρες: Μαγνητοαντίσταση
- Γιγαντιαία Μαγνητοαντίσταση – Εφαρμογές

Βιβλιογραφία:

- Stephen Blundell, Magnetism in Condensed Matter, Oxford University Press (2001)
- David Jiles, Introduction to Magnetism and magnetic Materials, 2nd Edition, Chapman & Hall (1998)

### **484. Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδασκόμενη Ύλη

- Εξισώσεις Maxwell, κυματικές εξισώσεις και ταχύτητα φάσης και ομάδας.
- Διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό, σε διηλεκτρικά και σε υλικά με διασπορά
- Κύματα, συμβολή και μετασχηματισμοί Fourier
- Συντελεστής απορρόφησης και δείκτης διάθλασης
- Φωτονικοί κρύσταλλοι
- Αριστερόστροφα υλικά ή υλικά αρνητικού δείκτη διάθλασης
- Επιφανειακές καταστάσεις και πλασμονική.

#### Βιβλιογραφία

- "Optics", E. Hecht, Addison-Wesley.
- "Nanophotonics", P.N. Prasad, John Wiley & Sons (2004) (Recent comprehensive overview, nothing in depth, good for finding further references and original work)
- "Photonic Crystals", J.D. Joannopoulos, R.D. Meade, J.N. Winn, Princeton University Press (Nice textbook introduction into the theory, mostly 2D)
- "Photonic Crystals", K. Busch et al., eds., Wiley-VCH (2004) (Collection of recent review papers, incl. experimental ones)
- "Optical Properties of Photonic Crystals", K. Sakoda, Springer (2001) (Advanced theory, mostly 2D, good introduction into symmetry properties)
- "Electromagnetic Metamaterials: Physics and Engineering Aspects", N. Egheta et al., eds, Wiley-VCH (2006) (Nice collection of recent review papers about metamaterials)
- "Wave propagation: From Electrons to Photonic Crystals and Left-handed materials," P. Markos and C. M. Soukoulis, Princeton Univ. Press (2008). (A nice textbook about electrons, photonic crystals and left-handed materials. The transfer matrix is used to describe these different subjects)

### **486. Τεχνολογία Επεξεργασίας Ημιαγωγών**

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Θεωρία και πρακτική ασκηση σε βασικές τεχνικές επεξεργασίας ημιαγωγών

- Εισαγωγή στην επεξεργασία ημιαγωγών
- Θερμική οξείδωση του πυριτίου και χαρακτηρισμός οξειδίου

- Διάχυση και εμφύτευση ιόντων
- Φωτολιθογραφία, επίστρωση λεπτών υμέναιων και χάραξη
- MOS και ολοκλήρωση διπολικής επεξεργασίας (bipolar process integration)
- Σύγχρονα θέματα μικροηλεκτρονικής κατασκευής
- Εργαστηριακές ασκήσεις:
  - Κατασκευή MOS πυκνωτών και χαρακτηρισμός
  - Τρανζίστορ MOS, δίοδος PN, ολοκληρωμένη αντίσταση με τη μέθοδο της διάχυσης προσμίξεων Βορίου, κατασκευή απλού ολοκληρωμένου κυκλώματος ανάστροφης και χαρακτηρισμός
  - Τα εργαστήρια εξοικειώνουν τους φοιτητές σε βασικά βήματα καθαρισμού υποστρωμάτων, οξείδωσης, επαφές & μετρήσεις, οξείδωση πεδίου, κατασκευή source/drain με τη μέθοδο διάχυσης, gate area patterning, οξείδωση πύλης, επαφές πύλης και μέτρηση, και χαρακτηρισμός τρανζίστορ.

#### Βιβλιογραφία:

- Principles of Growth and Processing of Semiconductors / S. Mahajan, K. S. Sree Harsha. McGraw-Hill, 1999.
- The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication / S. A. Campbell. 2nd ed. Oxford University Press, 2001.
- Semiconductor Silicon Crystal Technology / F. Shimura. Academic Press, 1988.
- VLSI Fabrication Principles: Silicon and Gallium Arsenide / S. K. Ghandhi. 2nd ed. Wiley, 1994.

### **488. Ειδικά Κεφάλαια Μαγνητικών Υλικών**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 362

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδακτέα Ύλη

Ο διδάσκων επιλέγει την ύλη στο συγκεκριμένο μάθημα για να εισάγει τους φοιτητές τόσο στο τομέα του Μαγνητισμού όσο και σε ερευνητικά θέματα των Μαγνητικών Υλικών που έχουν ιδιαίτερα μεγάλη τεχνολογική απήχηση. Παρακάτω δίδεται μια περιορισμένη λίστα τέτοιων θεμάτων πλην όμως ο διδάσκων έχει την δυνατότητα να επιλέξει και εκτός αυτών.

- Πειραματικές τεχνικές για μελέτη μαγνητικών υλικών
- Μαγνητική τάξη και κρίσιμα φαινόμενα
- Κβαντική θεωρία μαγνητισμού – Εντοπισμένου και απεντοπισμένου ηλεκτρονίου

- Περιοχές Weiss: Δυναμική και κινητική
- Μαγνητική ανισοτροπία – Μαγνητική υστέρηση
- Μαγνητικές δομές
- Μαγνητικά υλικά για εφαρμογές dc και ac ρεύματος
- Υλικά για μαγνητική θωράκιση
- Σκληρά μαγνητικά υλικά
- Μαγνητο-ηλεκτρονικά υλικά - Νανομαγνήτες
- Μαγνητική εγγραφή – Αποθήκευση πληροφορίας
- Αισθητήρες: Μαγνητοαντίσταση

#### Βιβλιογραφία

- Stephen Blundell, Magnetism in Condensed Matter, Oxford University Press (2001)
- David Jiles, Introduction to Magnetism and magnetic Materials, 2<sup>nd</sup> Edition, Chapman & Hall (1998)
- Επιλεγμένα άρθρα από διεθνή επιστημονικά περιοδικά

### **490. Φωτονικά Υλικά**

E

Ώρες: 4-0-0, ECTS: 5

Προσ απαιτούμενα: -

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

#### Διδασκόμενη Ύλη

Μεταπτυχιακό και προχωρημένο προπτυχιακό μάθημα επιλογής. Δίνεται μια ευρεία εικόνα του τομέα της Φωτονικής με έμφαση σε θέματα άμεσα συνδεδεμένα με σύγχρονες εφαρμογές, όπως στις τηλεπικοινωνίες και τη νάνο-φωτονική. Συνιστάται προηγούμενη γνώση Ηλεκτρομαγνητισμού ή/και Οπτικής.

1. Φως και ύλη, κυματική, απορρόφηση-εκπομπή, οπτικές ιδιότητες της ύλης
2. Σύγχρονα Λείζερ: αρχές λειτουργίας, νέες τεχνολογίες και εφαρμογές
3. Οπτική στενών παλμών: θεωρία και εφαρμογές
4. Μη-γραμμική οπτική: υλικά, συστήματα και χώρο-χρονικά φαινόμενα
5. Οπτικές ίνες - Τηλεπικοινωνίες
6. Φωτονικοί κρύσταλλοι
7. Μεταϊλικά
8. Φωτονική Τέραχερτζ

#### Βιβλιογραφία

9. Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh and M.C. Teich, 2nd edition Wiley  
10. Photonics, A. Yariv and P. Yeh, 6th edition Oxford University Press

## 491. Βιολογικά υλικά και σύνθετα βιοϋλικά

E/Y 2

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προσπαιτούμενα: 232

7<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες των βιοϋλικών που χρησιμοποιούνται στην ιατρική.

### Διδακτέα Ύλη

- Ιδιότητες των υλικών, κατηγορίες υλικών που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική
- Ιστορική αναδρομή στα βιοϋλικά
- Παραδείγματα βιοϋλικών σε όργανα και στα συστήματα του οργανισμού
- Ο ρόλος της προσρόφησης των πρωτεϊνών στη βιολογική απόκριση
- Κύτταρα, ιστοί, εξωκυττάρια μήτρα
- Αλληλεπιδράσεις μεταξύ κυττάρων-βιοϋλικών
- Αντιδράσεις ξενιστή στα βιοϋλικά και η αξιολόγησή τους: φλεγμονή, μόλυνση, λοίμωξη, θεραπεία, ανοσοποίηση, υπερευαισθησία, τοξικότητα, ογκογένεση, θρόμβωση αίματος
- Βιολογικός έλεγχος των βιοϋλικών: *in vivo* και *in vitro* συμβατότητα
- Αποδόμηση των υλικών σε βιολογικό περιβάλλον
- Εφαρμογές βιοϋλικών στην Ορθοπαιδική, προσθετική ισχίου και γονάτου
- Οδοντική εμφύτευση
- Νήματα χειρουργικού ράμματος
- Αστοχία των εμφυτευμάτων
- Ηθικά θέματα για την ανάπτυξη νέων βιοϋλικών
- Προοπτικές και δυνατότητες στην Επιστήμη των Βιοϋλικών
- 

### Βιβλιογραφία

- J.S. Temenoff, A.G. Mikos, “Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science” Pearson International Edition, 2008
- B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, “Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine“, Academic Press, 2004



- J. B. Park, J. D. Bronzino, "Biomaterials - Principles and Applications", CRC, 2002
- S. A. Guelcher, J. O. Hollinger, "An Introduction to Biomaterials", CRC, 2005
- J. B. Park, R. S. Lakes, "Biomaterials - An Introduction", Springer, 1992
- J. A. Helsen, H. J. Brems, "Metals as Biomaterials", Wiley, 1998
- D. Shi, "Introduction to Biomaterials", World Scientific Publishing, 2006
- Jonathan Black, "Biological Performance of Materials: Fundamentals of Biocompatibility", CRC, 2005
- D. F. Williams, "Fundamental Aspects of Biocompatibility", Volume 1, CRC, 1981
- D. F. Williams, "Biocompatibility of Orthopedic Implants", CRC, 1982
- D. F. Williams, "Techniques in Biocompatibility Testing", CRC, 1986

## 492. Κυτταρική Βιολογία

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 232, 335

8ου Εξαμήνου

### Μαθησιακοί Στόχοι

- Παροχή θεμελιώδους γνώσης στη Βιολογία του Κυττάρου.
- Εστίαση στο πώς τα βασικά ενδο- και εξω- κυτταρικά στοιχεία, μέσω αλληλοεξαρτώμενων δυναμικών διεργασιών, εξασφαλίζουν την ανάπτυξη και διαίρεση του κυττάρου.
- Έμφαση στη συνολική παρά στην αποσπασματική εικόνα του δυναμικά αναπτυσσόμενου κυττάρου.
- Κατανόηση του βιολογικού ρόλου βασικών κυτταρικών στοιχείων-συστατικών με πεδίο εφαρμογής στην Επιστήμη των Υλικών.

### Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή στο Κύτταρο και στα Δομικά Στοιχεία του
- Χημεία του Κυττάρου - Βιολογικά Μακρομόρια
- Στοιχεία Μοριακής Βιολογίας
- Κυτταρική Μεμβράνη
- Ενδοκυτταρικά Μεμβρανικά Όργανα και Συστήματα - Κυκλοφορία Βιολογικών Μακρομορίων
- Κυτταροσκελετός
- Κυτταρικός Κύκλος - Κυτταρική Διαίρεση
- Κυτταρικές Αλληλεπιδράσεις και Εξωκυτταρική Ουσία

### Βιβλιογραφία

- Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας, (2η έκδοση) Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter. Εκδόσεις Πασχαλίδη 2006.
- Molecular Biology of the Cell (5η έκδοση), Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter. Garland Publishing Inc 2008.
- Molecular Cell Biology, (6η έκδοση), Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh & Matsudaira, W.H.Freeman & Co Ltd, 2007.
- Βιολογία Κυττάρου (4η έκδοση), Μαργαρίτη, Γαλανόπουλου, Κεραμάρη, Μαρίνου, Παπασιδέρη, Στραβοπόδη & Τρουγκάκου. Εκδόσεις Λίτσα 2004.
- Βιολογία Κυττάρου (5η έκδοση), Β. Μαρμάρα & Μ. Λαμπροπούλου-Μαρμάρα. Τυροραμα 2005.
- Βιολογία Κυττάρου, Γ. Θωμόπουλου. University Studio Press 1990.

#### 494. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 232 ή 335

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή σε βασικές έννοιες της Βιοϊατρικής Μηχανικής, ένα καινούργιο κλάδο των Θετικών Επιστημών, με έντονα διεπιστημονική προσέγγιση και πολλές εφαρμογές στις Βιοϊατρικές Επιστήμες.

Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- Κατανόηση της φυσιολογίας των θηλαστικών από την πλευρά της Φυσικής και Μηχανικής.
- Μελέτη των μηχανικών δυνάμεων που ασκούνται σε κύτταρα και ιστούς, και κατανόηση των μηχανισμών μετάδοσης του μηχανικού σήματος και της μετατροπής του σε βιοχημικό σήμα.
- Παραδείγματα εφαρμογών της Βιοϊατρικής Μηχανικής σε διάφορους κλάδους της Ιατρικής.

#### Διδακτέα Ύλη

- Βασικές έννοιες Αγγειακής Μηχανικής.
- Συνδυασμός μηχανικών και γενετικών παραγόντων στην αθηροσκλήρωση.
- Ρευστομηχανική και Ρεολογία του αίματος.
- Κυτταρική Μηχανική. Μεταβίβαση μηχανοχημικού σήματος στο κύτταρο.
- Μηχανική κυτταρικής μεμβράνης και κυτταρικού σκελετού.

- Βιοϊατρική Μηχανική βλαστοκυττάρων. Βασικές έννοιες και νέες θεραπευτικές εφαρμογές.
- Κυτταρική ενεργοποίηση στη μικροκυκλοφορία.
- Ροή του αίματος στον εγκέφαλο.
- Μηχανική των οστών.
- Παραδείγματα και εφαρμογές εμβιομηχανικού Design.

### Βιβλιογραφία

- Physics of the Human Body, Herman Irving P., Springer Verlag, 2007.
- Introduction to Bioengineering. Advanced Series in Biomechanics, Vol. 2, Y.C. Fung (Ed.), World Scientific, 2001.
- Αιμοδυναμική των Αγγειακών Παθήσεων, Κατσαμούρης Α.Ν. και Χατζηνικολάου Ν.Σ. 2001, Εκδόσεις Σταμούλης.
- Transport Phenomena in Biological Systems. George A. Truskey, Fan Yuan and David F.Katz. 2004, Pearson Prentice Hall.
- Mechanosensing and Mechanochemical Transduction in Extracellular Matrix Biological, Chemical, Engineering, and Physiological Aspects, Silver, Frederick H. 2006.
- Vascular Mechanics and Pathology, Thubrikar, Mano J., 2006.
- The Physics of Coronary Blood Flow, Series: Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Zamir, M. 2005.

## **500. Συμμετρία στην Επιστήμη Υλικών**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 116, 305

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τη μαθηματική θεμελίωση της επιστήμης των υλικών, με έμφαση στην χρήση των συμμετριών. Αφού αναπτυχθούν τα βασικά μαθηματικά εργαλεία (θεωρία ομάδων), μελετώνται φαινόμενα των υλικών όπου η συμμετρία παίζει καθοριστικό ρόλο, όπως τεχνικές χαρακτηρισμού με περίθλαση, πιεζοηλεκτρισμός, και μηχανικές ιδιότητες των υλικών.

Περιεχόμενα μαθήματος:

- Θεωρία ομάδων: μη αναγωγίσιμες αναπαραστάσεις, πίνακες χαρακτήρων.
- Εφαρμογές της θεωρίας ομάδων στην κβαντομηχανική.
- Μοριακά τροχιακά, κανόνες επιλογής για οπτικές μεταβάσεις.

- Ταλαντώσεις μορίων, κανόνες επιλογής στην φασματοσκοπία IR και Raman.
- Ομάδες χώρου και εφαρμογές της σε ηλεκτρόνια και φωνόνια.
- Η θεωρία γραμμικής απόκρισης και η αρχή του Neumann.
- Πυροηλεκτρισμός, διηλεκτρική σταθερά, πιεζοηλεκτρισμός.
- Τανυστές τάσης και παραμόρφωσης. Ελαστικές σταθερές, Θερμική διαστολή.

Βιβλιογραφία:

- I. Δ. Βέργαδος, Θεωρία Ομάδων, τόμος Α, κεφ. 1-4, Εκδόσεις Συμεών, Αθηνά 1991.
- P. Atkins and R. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, 4th Edition 2005
- A. S. Nowick, Crystal properties via group theory, Cambridge University Press 1995
- R. E. Newnham, Properties of Materials: Anisotropy|Symmetry|Structure, Oxford University Press 2005.

## 512. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II: Ηλεκτρονική δομή

E

Ωρες: 2-0-3, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 305 και ένα από τα E/Y1

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

### Διδακτέα Ύλη

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τη σύγχρονη θεωρία ηλεκτρονικής δομής, και ειδικότερα με τη θεωρία DFT (Density Functional Theory), μέσα από τη χρήση μεγάλων υπολογιστικών πακέτων. Υπολογιστικά πειράματα για μελέτη ιδιοτήτων προτύπων υλικών.

-*Εισαγωγή στην θεωρία DFT.* Η εξίσωση Schrödinger για πολυηλεκτρονικά συστήματα, και τρόποι επίλυσής της. Το δυναμικό ανταλλαγής και συσχέτισης. Υπολογισμός της ενέργειας μορίων και της ενθαλπίας αντιδράσεων.

-*Κρυσταλλικά στερεά.* Υπολογισμός της πυκνότητας και του μέτρου ελαστικότητας με χρήση του θεωρήματος Bloch. Ενεργειακές ζώνες.

-*Επιφάνειες.* Επέκταση της θεωρίας σε ημιπεριοδικές δομές. Η έννοια της επιφανειακής τάσης. Πώς επηρεάζεται η επιφάνεια και η ιδιότητές της από προσροφημένα μόρια. Ενθαλπία προσρόφησης.

-*Μαγνητικά υλικά.* Ο ρόλος του σπιν στις ιδιότητες μαγνητικών υλικών, όπως ο σίδηρος, αλλά και στη συνοχή μή μαγνητικών μορίων, όπως το H<sub>2</sub>O. Η έννοια της πυκνότητας καταστάσεων και πώς αυτή υπολογίζεται. Ταλαντώσεις απλών μορίων.

-*Πειραματικές τεχνικές*. Βασικές αρχές πειραμάτων απεικόνισης της ηλεκτρονικής δομής, όπως STM (Scanning Tunneling Microscope), και προσομοίωσή τους. Υπολογισμοί δομής ηλεκτρονικών ζωνών σε μέταλλα, μονωτές και ημιαγωγούς.

-*Ταχύτητες αντιδράσεων*. Η μέθοδος TST (Transition State Theory) και η προσέγγιση της ελαστικής ταινίας για τον υπολογισμό της ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης. Εφαρμογή στον υπολογισμό σταθερών διάχυσης.

### Βιβλιογραφία

- -Αντωνίου Ν. Ανδριώτη, Υπολογιστική Φυσική, τόμος ΙΙ, 1999.
- -Frank Jensen, Introduction to Computational Chemistry, Wiley-VCH, 2nd edition 2006.
- -Efthimios Kaxiras, Atomic and Electronic Structure of Solids, Cambridge University Press, 2003.
- -Richard M. Martin, Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods, Cambridge University Press, 2004.
- -Jos M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, 1999.

## **570. Ειδικά Κεφάλαια Χαλαρών Υλικών**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 243

8<sup>ον</sup> Εξαμήνου

Το μάθημα ειδικά κεφάλαια χαλαρών υλικών αποσκοπεί να εισάγει τους φοιτητές σε προηγμένες μεθόδους σύνθεσης χαλαρών υλικών και στη κατανόηση των ιδιοτήτων τους. Συγκεκριμένα στο μάθημα αυτό οι φοιτητές θα διδαχθούν ελεγχόμενους ριζικούς πολυμερισμούς, πολυμερισμούς διάνοιξης δακτυλίου, μεθόδους σύνθεσης αγωγίμων πολυμερών και πολυμερών με ελεγχόμενη αλληλουχία. Επιπλέον στο μάθημα αυτό θα μελετηθούν φυσικά πολυμέρη (πρωτεΐνες και πολυσακχαρίτες) και μέθοδοι χημικής τροποποίησης τους. Οι φοιτητές θα έρθουν επίσης σε επαφή με σύγχρονες αντιδράσεις τροποποίησης πολυμερών με τη χρήση 'κλικ χημείας' ('click chemistry'). Με το μάθημα αυτό οι φοιτητές θα εμβαθύνουν σε σύγχρονες μεθόδους σύνθεσης και τροποποίησης των πολυμερών.

Στους φοιτητές θα προταθεί σχετική βιβλιογραφία καθώς και επιστημονικά άρθρα ανασκόπησης (review και tutorial)). Στο τελευταίο μέρος του μαθήματος θα δοθεί στους φοιτητές να παρουσιάσουν ένα πρόσφατο ερευνητικό άρθρο.

### **Διδακτέα Ύλη**

**Πολυμερισμοί προσθήκης και σταδιακοί πολυμερισμοί  
Ελεγχόμενοι ριζικοί πολυμερισμοί**

Ριζικός πολυμερισμός μεταφοράς ατόμου (Atom Transfer Radical Polymerization (ATRP))

Παραλλαγές του ATRP πολυμερισμού, όπως SARA ATRP, ARGET ATRP και photoinitiated-ATRP

ρΡιζικός πολυμερισμός μεταφοράς αλυσίδας με αντιστρεπτή προσθήκη και απόσπαση (Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)).

Εισαγωγή στο ριζικό πολυμερισμό μέσω νιτροξειδίου (nitroxide mediate polymerization (NMP)).

Πολυμερισμός διάνοιξης δακτυλίου

Σύνθεση πολυμερών με ελεγχόμενη αλληλουχία (sequence controlled polymers)

Σύνθεση αγώγιμων πολυμερών

Φυσικά πολυμερή και αντιδράσεις τροποποίησής τους

Χημική τροποποίηση πολυμερών. Εισαγωγή σε αντιδράσεις ‘κλικ χημείας’ (‘click chemistry’). Χαλκό-καταλυόμενη αντίδραση κυκλοπροσθήκης αλκυνίου-αζιδίου (‘copper(I)-catalyzed alkyne-azide cycloaddition (CuAAC)) και εφαρμογές

Χημική τροποποίηση πολυμερών με αντιδράσεις ‘κλικ χημείας’ (click chemistry). Αντιδράσεις με τη χρήση ‘θειολ-ενίων’ κλικ χημείας (thiol-ene click chemistry) και ‘θειολ-ινίων’ κλικ χημείας (thiol-yne click chemistry).

## 580. Οπτοηλεκτρονική & Λείζερ

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Το μάθημα αυτό συνδιάζει μία γενική επισκόπηση του σύγχρονου κλάδου της Οπτοηλεκτρονικής, με μία σε βάθος εισαγωγή στον τρόπο λειτουργίας της χαρακτηριστικότερης και συναρπαστικότερης διάταξης της Οπτοηλεκτρονικής που είναι το διοδικό λέιζερ. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αντιμετώπιση προβλημάτων πρακτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν χρήση υπολογιστή και υπολογιστικών μεθόδων.

### Διδακτέα Ύλη

- Σύντομη επανάληψη στις οπτικές ιδιότητες ημιαγωγών, κβαντικά πηγάδια και κυματοδηγούς

- Γενική παρουσίαση διόδων λέιζερ και άλλων οπτοηλεκτρονικών διατάξεων
- Συνθήκες δράσης λέιζερ
- Περιγραφή λειτουργίας διόδων λέιζερ
- Κάτοπτρα και κοιλότητες για διόδους λέιζερ
- Οπτικό κέρδος σε κβαντικά πηγάδια
- Λέιζερ μεταβλητού μήκους κύματος

#### Βιβλιογραφία

- L. Coldren and S. Corzine, Diode lasers and photonic integrated circuits, Wiley Series in Microwave and Optical Engineering, John Wiley & Sons (1995)
- G. P. Agrawal and N. K. Dutta, Semiconductor Lasers, 2<sup>nd</sup> Edition, International Thomson Publishing (1993)
- J. Singh, Semiconductor Optoelectronics: Physics and Technology, McGraw-Hill (1995)

### **582. Ειδικά Κεφάλαια Οπτοηλεκτρονικών Υλικών**

#### **(Οργανικά Αγώγιμα Υλικά – Σύνθεση, Φυσικές Ιδιότητες και Εφαρμογές.)**

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Το μάθημα αποσκοπεί να εισάγει τους φοιτητές σε σύγχρονα θέματα της χαλαρής ύλης, και πιο συγκεκριμένα στα οργανικά και πολυμερικά υλικά ιδιαίτερης τεχνολογικής απήχησης στο τομέα της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, το μάθημα θα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές αρχές σύνθεσης Οργανικών Αγώγιμων Υλικών (ΟΑΥ), της οπτοηλεκτρονικής τους ιδιότητες και θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη συσχέτιση δομής-ιδιοτήτων νανοδομημένων ενεργών υλικών για χρήση τους σε: 1) πρωτοποριακές οργανικές ηλιακές κυψελίδες, 2) ηλεκτροχημικές διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας και 3) κυψελίδες καυσίμου. Ο βασικός άξονας του μαθήματος είναι η μελέτη νέων προηγμένων ενεργειακών υλικών, η κατανόηση των ιδιοτήτων τους στη νανοκλίμακα και πώς αυτές επηρεάζουν/καθορίζουν τις μακροσκοπικές τους ιδιότητες καθώς και η κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας οργανικών διατάξεων παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας. Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να συνδυάσουν τις υπάρχουσες γνώσεις με αυτές που θα αποκτήσουν στο μάθημα με σκοπό την εμβάθυνση σε σύγχρονα ερευνητικά θέματα της χαλαρής ύλης για τη παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας. Στο τελευταίο μέρος του μαθήματος θα ζητηθεί από

τους φοιτητές, και σε συνεργασία με το διδάσκοντα, να επιλέξουν και να παρουσιάσουν ένα πρόσφατο ερευνητικό άρθρο που η απόδοσή τους θα καθορίσει το 25% του βαθμού.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει:

**Εισαγωγή- Περιγραφή και ταξινόμηση Οργανικών Αγώγιμων Υλικών (OAY)**  
**Μηχανισμοί Σύνθεσης και Μακρομοριακής Αρχιτεκτονικής OAY**  
**Βασικές Αρχές Λειτουργίας Οργανικών Φωτοβολταϊκών**  
**Οπτικές και Οπτοηλεκτρονικές Ιδιότητες OAY**  
**Συσχέτιση Δομής –Ιδιοτήτων Νανοδομημένων Ενεργών Υμενίων**  
**Οργανικοί Ηλεκτρολύτες**  
**Οργανικές Ηλεκτροχημικές Διατάξεις Αποθήκευσης Ενέργειας**  
**Μηχανισμοί Λειτουργίας Στερεών Οργανικών Ηλεκτρολυτών σε Μπαταρίες Ιόντων Λιθίου**  
**Βασικές Αρχές Λειτουργίας Κυψελίδων Καυσίμου**  
**Υβριδικά Νανοϋλικά Συστήματα για Προηγμένες Τεχνολογίες Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας**

#### Συγγράμματα - Βοηθήματα (Συγγραφέας, τίτλος, εκδότης, έτος)

M. Geoghegan and G. Hadziioannou, Polymer Electronics , Oxford University Press, 2013  
D. M. Santos, C.A.C Sequeira, Polymer Electrolytes, Elsevier, 2010  
M. Eikerling and A. Kulikovskiy, Polymer Electrolyte Fuel Cells: Physical Principles of Materials and Operation, Taylor & Francis Group, 2015

### **594. Κίνηση πρωτεϊνών και μοριακές μηχανές**

E

Ωρες: 3-1-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 335

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει ανάλυση της δομής των πρωτεϊνών με εργαλεία μοριακής απεικόνισης με κατάλληλο λογισμικό, ανάλυση των διαδικασιών πρωτεϊνικής αναδίπλωσης, κίνησης και δυναμικής πρωτεϊνών στο κύτταρο και λειτουργίας των πρωτεϊνών ως νανομοριακές μηχανές.

Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι:

- Εμπέδωση των δομικών χαρακτηριστικών των πρωτεϊνών και των αρχών αναδίπλωσης τους



- Εμπέδωση της σχέσης δομής και ενδοκυττάριας μεταφοράς πρωτεϊνών και λειτουργίας πρωτεϊνικών συμπλόκων μεταφοράς
- Κατανόηση της λειτουργίας πρωτεϊνών ως μοριακές νανομηχανές και χρησιμοποίηση αυτής της γνώσης για σχεδιασμό βιομημητικών μηχανών και κινητήρων στη βιονανοτεχνολογία

#### Διδακτέα Ύλη

- Δομές πρωτεϊνών: Διαλυτές/Μεμβρανικές/Οικογένειες δομών
- Μοτίβα/Δομικές περιοχές
- Πρωτεϊνική ευελιξία-Επιφάνειες δέσμησης-Κυτταροπλασματικές μηχανές
- Σύνθεση πρωτεϊνών στο κύτταρο: Το ριβόσωμα ως μοριακή μηχανή
- Αναδίπλωση πρωτεϊνών in vitro
- Αναδίπλωση πρωτεϊνών in vivo με μοριακούς συνοδούς (chaperones)
- Μοριακές μηχανές πρωτεόλυσης (πρωτεόσωμα)
- Μεμβρανικοί μεταφορείς μικρομορίων και ιόντων
- Ενδοκυτταρική μετακίνηση μακρομορίων/μεμβρανικές μεταθετάσες πρωτεϊνών και DNA
- Μοριακή απεικόνιση βιομορίων- Χρήση λογισμικού (α. Swiss PDBViewer και β. Chimera)
- Πρωτείνες κινητήρες (περιστροφικοί και γραμμικοί)
- Βιομοριακός σχεδιασμός νανομηχανών

#### Βιβλιογραφία

- C. Branden and J. Tooze, "Εισαγωγή στην δομή των πρωτεϊνών», Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Garland. Ελληνική έκδοση: Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Μπάσδρα, 2006
- Petsko and Ringe, Protein Structure and Function, Blackwell, 2004
- Pollack, GH, Cells, gels and the engines of life, Ebner and Sons, Seattle, 2001
- Goodsell, Bionanotechnology: lessons from nature, Wiley, 2004
- Harold, F., The way of the cell, OUP, 2001
- Whitford, D. Proteins-Structure and Function, Wiley, 2005

### **598. Βιο-οργανικές Νανοδομές**

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 121, 122, 012

8<sup>ο</sup> Εξαμήνου

## Διδακτέα Ύλη

Ανάλυση των αρχών που διέπουν την αυθόρμητη και προγραμματισμένη δημιουργία βιονανοδομών. Αρχές υπερμοριακής χημείας – δημιουργία νανοδομών. Νέα βιοϋλικά, προχωρημένες και εξειδικευμένες εφαρμογές στους τομείς της νανο και βιο-τεχνολογίας. Ενδεικτικά στην ύλη περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Αρχές Υπερμοριακής Χημείας και Βιο-Νανοτεχνολογίας
- Αναλογία με βιολογικά συστήματα.
- Πρότυπες νανο-συσκευές
- Βιο- και νανο-μηχανές στην βιοτεχνολογία, νανοτεχνολογία, ιατρική και φαρμακολογία
- Βιο-υβριδικά υλικά, βιοαισθητήρες
- 

Η διδακτέα ύλη και αντίστοιχη σύγχρονη βιβλιογραφία θα καθορίζεται από τον εκάστοτε διδάσκοντα (το μάθημα μπορεί να έχει και σεμιναρικό χαρακτήρα).

### Βιβλιογραφία:

Σύγχρονη βιβλιογραφία (πρότυπες ερευνητικές αναφορές και αναφορές ανασκόπησης της βιβλιογραφίας).

Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία:

Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης στη Συνέλευσή του στις 6 Φεβρουαρίου 2015 και λαμβάνοντας υπ' όψιν την απόφαση της 325/08.05.2014 Τακτικής Συνεδρίασης της Συγκλήτου του Πανεπιστημίου Κρήτης αποφάσισε την έγκριση της λειτουργίας του Διατμηματικού Προγράμματος Σπουδών για την Πιστοποίηση Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας (ΠΠΔΕ) στα πλαίσια των διδακτικών διαδικασιών του Τμήματος.

Πρόκειται για ένα Διατμηματικό Ειδικό Πρόγραμμα Σπουδών του ΠΚ που οργανώνεται σε επίπεδο των επιμέρους Σχολών του (Σχολή Θετικών Επιστημών, Φιλοσοφική Σχολή, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Σχολή Επιστημών της Αγωγής).

Σκοπός του Προγράμματος ΠΠΔΕ είναι να συμβάλει στην ανάπτυξη των απαραίτητων παιδαγωγικών και διδακτικών γνώσεων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων στους αποφοίτους των καθηγητικών Τμημάτων, ώστε να καταστούν ικανοί να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αποτελεσματικά το εκπαιδευτικό τους έργο.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός και τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, απαιτείται η επιτυχής παρακολούθηση των τριών ομάδων μαθημάτων που προβλέπεται από τη νομοθεσία, δηλαδή:

- α) μαθημάτων εκπαίδευσης και αγωγής,**
- β) μάθησης και διδασκαλίας και**
- γ) ειδικής διδακτικής συγκεκριμένων γνωστικών αντικειμένων και πρακτικής άσκησης στο σχολείο.**

Δομή του Προγράμματος

Το πρόγραμμα ΠΠΔΕ περιλαμβάνει τη διδασκαλία **8 εξαμηνιαίων μαθημάτων** στη βάση των 3 ομάδων που προβλέπονται από το νόμο. Συγκεκριμένα,

#### **A. Μαθήματα Εκπαίδευση και Αγωγής**

Τα μαθήματα Εκπαίδευσης και Αγωγής χωρίζονται σε τρεις ενότητες:

- α. Παιδαγωγική θεωρία.
- β. Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης.
- γ. Ιστορικό-συγκριτικές προσεγγίσεις της Εκπαίδευσης.

#### **B. Μαθήματα Διδασκαλίας και Μάθησης**

Τα μαθήματα Μάθησης και Διδασκαλίας χωρίζονται σε τρεις ενότητες:

- α. Ψυχολογία.
- β. Διδακτική Μεθοδολογία.
- γ. Μάθηση και χρήση νέων τεχνολογιών.

#### **Γ. Ειδική Διδακτική – Πρακτική Άσκηση**

Οι φοιτητές / τριες του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών θα πρέπει να επιλέξουν και να παρακολουθήσουν επιτυχώς συνολικά **ένα μάθημα από τις υποενότητες α και β** των Μαθημάτων Εκπαίδευσης και Αγωγής και των Μαθημάτων Διδασκαλίας και Μάθησης, **ένα μάθημα Ειδικής Διδακτικής** (Διδακτική των Υλικών ή Διδακτική των Φυσικών Επιστημών), **την Πρακτική Άσκηση**, και δύο επιπλέον μαθήματα τα οποία μπορούν να επιλέξουν είτε από την υποενότητα γ των μαθημάτων Εκπαίδευσης και Αγωγής, είτε από την υποενότητα γ των μαθημάτων

Διδασκαλίας και Μάθησης, είτε από τα μαθήματα Ειδικής Αγωγής (όχι οπωσδήποτε και τα δύο μαθήματα επιλογής από την ίδια κατηγορία).

Στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών τα μαθήματα προσφέρονται **από το 3<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος**, οι φοιτητές/φοιτήτριες μπορούν να παρακολουθήσουν τρία μαθήματα (μέχρι 12 ECTS) του φιλοσοφικού/παιδαγωγικού κύκλου ως κατ' επιλογή με τη βαθμολογία των μαθημάτων αυτών να συνυπολογίζεται στον μέσο όρο βαθμού πτυχίου. Ως εκ τούτου τρία από τα οκτώ μαθήματα που απαιτούνται για τη λήψη του πιστοποιητικού διδακτικής επάρκειας μπορούν να συμπεριλαμβάνονται στις 240 ECTS που απαιτούνται για την απόκτηση πτυχίου. Τα υπόλοιπα πέντε (τουλάχιστον) μαθήματα θα είναι αναγκαστικά επιπλέον των 240 ECTS, δεδομένου ότι το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος επιτρέπει την παρακολούθηση μαθημάτων πέραν του ορίου των 240 ECTS. Τα επιπλέον μαθήματα αυτά δεν θα λαμβάνονται υπ' όψιν στο μέσο όρο βαθμολογίας, αλλά θα αναφέρονται στο Παράρτημα Διπλώματος στον κατάλογο των μαθημάτων που παρακολούθησε ο φοιτητής/τρια.

Παρότι στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών έχει οριστεί ως 8 ο ανώτατος αριθμός μαθημάτων που μπορεί να δηλώνει ένας φοιτητής ανά εξάμηνο, όλα τα μαθήματα παιδαγωγικού και φιλοσοφικού περιεχόμενου εξαιρούνται από τον κανόνα αυτόν και μπορούν να δηλώνονται επιπλέον των 8 μαθημάτων. Για την απόκτηση του πιστοποιητικού απαιτούνται το τουλάχιστον 30 ECTS.

Ενδεικτικά, η κατανομή κατά ομάδες (όπως αυτές ορίστηκαν για τη λήψη του ΠΠΔΕ) των μαθημάτων παιδαγωγικού περιεχομένου τα οποία προσφέρονται στη Σχολή Θετικών και Τεχνολογικών Επιστημών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ. Βασικές ενότητες και προσφερόμενα μαθήματα του Προγράμματος για Πιστοποίηση Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας στους φοιτητές του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης</b>		
<b>A. Μαθήματα Εκπαίδευσης και Αγωγής</b>	<b>B. Μαθήματα Μάθησης και Διδασκαλίας</b>	<b>Γ. Ειδική Διδακτική – Πρακτική Άσκηση</b>
<b>α. Παιδαγωγική Θεωρία</b> Εισαγωγή στην Παιδαγωγική (ΠΤΔΕ, ΠΤΠΕ) <sup>1</sup> Φιλοσοφία της Παιδείας (ΦΚΣ) Φιλοσοφία του πολιτισμού και της παιδείας (ΦΚΣ)	<b>α. Ψυχολογία</b> Αναπτυξιακή Ψυχολογία και Μάθηση (ΦΚΣ, ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ) Παιδαγωγική Ψυχολογία (ΦΚΣ) Ψυχοπαιδαγωγική παιδιών με αναπτυξιακές διαταραχές (ΠΤΔΕ, ΠΤΔΕ)	<b>α. Διδακτική Φυσικών Επιστημών,</b>
<b>β. Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης</b> Κοινωνιολογία της	<b>β. Διδακτική Μεθοδολογία</b> Διδακτική Μεθοδολογία	<b>β. Πρακτική Άσκηση</b> Πρακτική

<sup>1</sup> Με την προϋπόθεση ότι ο / η διδάσκων θα προσαρμόσει το περιεχόμενο και τα παραδείγματα στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Εκπαίδευσης (ΠΤΠΕ) Πολιτική κοινωνικοποίηση και σχολείο (ΠΤΔΕ) Κοινωνιολογία των Παιδαγωγικών θεωριών (ΦΚΣ)	(ΦΚΣ) Το Αναλυτικό Πρόγραμμα: Θεωρία και έρευνα (ΦΚΣ) Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη	Άσκηση σε σχολείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο)
<b>γ. Ιστορικο-συγκριτικές προσεγγίσεις της Εκπαίδευσης</b> Ιστορία της Εκπαίδευσης (ΦΚΣ) Συγκριτική Παιδαγωγική (ΠΤΔΕ) Η έμφυλη ιστορία της Νεοελληνικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ, ΦΚΣ)	<b>γ. Μάθηση και χρήση νέων τεχνολογιών</b> Το Αναλυτικό πρόγραμμα και υπερμέσα (ΠΤΔΕ) Επιμόρφωση εκπαιδευτικών με την χρήση των ΤΠΕ e-learning (ΠΤΔΕ) Εφαρμογές πολυμέσων στην εκπαίδευση (ΠΤΠΕ)	

<sup>1</sup> Με την προϋπόθεση ότι ο / η διδάσκων θα προσαρμόσει το περιεχόμενο και τα παραδείγματα στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

<sup>2</sup> Το Πανεπιστήμιο Κρήτης έχει υπογράψει τη «Χάρτα των Ελληνικών Πανεπιστημίων για την Αειφορία» στη Σύνοδο των Πρυτάνεων (Βόλος 1-

2 Ιουλίου 2011) και συνεπώς η ενσωμάτωση σχετικών μαθημάτων θεωρείται επιβεβλημένη.

Για τη λειτουργικότερη διάρθρωση και παρακολούθηση του Προγράμματος ορίζονται ως προαπαιτούμενα μαθήματα για την Πρακτική Άσκηση ένα μάθημα από την ενότητα Παιδαγωγική Θεωρία, ένα μάθημα από την ενότητα Διδακτική Μεθοδολογία και η Ειδική Διδακτική του γνωστικού αντικειμένου.

Η Πρακτική Άσκηση σε σχολείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο) ουσιαστικά θα αποτελείται από τρεις κύριες δραστηριότητες των φοιτητών: α. την παρακολούθηση και μαθητεία στο διοικητικό έργο του σχολείου και στις εξωδιδασκτικές δραστηριότητες, β. την παρακολούθηση διδασκαλιών και γ. το σχεδιασμό και υλοποίηση διδασκαλιών από το φοιτητή υπό την καθοδήγηση επόπτη. Οι ώρες που θα πρέπει να βρίσκεται ένας/μία φοιτητής/φοιτήτρια στο σχολείο κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα είναι κατ' ελάχιστον 26 ώρες. **Το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών αναγνωρίζει την Πρακτική Άσκηση στα Πλαίσια του ΕΣΠΑ ως ισότιμη της Πρακτικής Άσκησης του ΠΠΔΕ, εφ' όσον αυτή πραγματοποιηθεί σε φορέα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.**

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του Ν. 3848/2010 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 36, παράγραφο 22(ε) του Ν. 4186/2013, **οι ανωτέρω διατάξεις εφαρμόζονται σε όσους εισάγονται σε Τμήματα Α.Ε.Ι. κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013 – 2014 και εφεξής.** Για όσους έχουν εισαχθεί σε Τμήματα Α.Ε.Ι. πριν την έναρξη του ακαδημαϊκού έτους 2013 – 2014 για τη συμμετοχή τους στους διαγωνισμούς για την κατάρτιση πίνακα κατάταξης εκπαιδευτικών κατά κλάδο και ειδικότητα με σκοπό το διορισμό ή την πρόσληψη τους στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια



εκπαίδευση ισχύουν οι κείμενες, πριν την ισχύ του Ν. 3848/2010 κατά τη δημοσίευση του παρόντος διατάξεις.

---

Πίνακας 1

1<sup>Η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΜΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

Ενότητα	Τίτλος Μαθήματος	Προσφέρεται από το Τμήμα <sup>1</sup>	Τύπος Μαθήματος	Ωρες	ECTS
Παιδαγωγική θεωρία	Εισαγωγή στην παιδαγωγική	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Εισαγωγή στην παιδαγωγική	Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Φιλοσοφία της παιδείας	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Φιλοσοφία του πολιτισμού και της παιδείας	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης	Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης	Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Πολιτική κοινωνικοποίησης	Παιδαγωγικό Τμήμα	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4

<sup>1</sup> Οι κωδικοί των μαθημάτων αναφέρονται στις περιλήψεις

	η και σχολείο	Δημοτικής Εκπαίδευσης			
	Κοινωνιολογία των παιδαγωγικών θεωριών	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
Ιστορικο- συγκριτικές προσεγγίσεις της εκπαίδευσης	Ιστορία της εκπαίδευσης	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Συγκριτική παιδαγωγική	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Η έμφυλη ιστορία της νεοελληνικής Εκπαίδευσης	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Η έμφυλη ιστορία της νεοελληνικής Εκπαίδευσης	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5

Πίνακας 2

2<sup>Η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ενότητα	Τίτλος Μαθήματος	Προσφέρεται από το	Τύπος Μαθήματος	Ώρ ες	ECTS
---------	---------------------	-----------------------	--------------------	----------	------

		Τμήμα			
Ψυχολογία	Αναπτυξιακή ψυχολογία	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών ή Ψυχολογίας	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Αναπτυξιακή ψυχολογία	Ψυχολογίας	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Παιδαγωγική ψυχολογία	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Ψυχοπαιδαγωγικ ή παιδιών με αναπτυξιακές διαταραχές	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Ψυχοπαιδαγωγικ ή παιδιών με αναπτυξιακές διαταραχές	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
Διδακτική Μεθοδολογί α	Διδακτική μεθοδολογία	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Το αναλυτικό πρόγραμμα: Θεωρία και έρευνα	Φιλοσοφικών και Κοινωνικών	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
	Τεχνολογίες πληροφορίας &	Παιδαγωγικό Τμήμα	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4

	επικοινωνίας στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη	Δημοτικής Εκπαίδευσης			
Μάθηση και Χρήση Νέων Τεχνολογιών	Αναλυτικό πρόγραμμα και υπερμέσα	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Επιμόρφωση εκπαιδευτικών με την χρήση των ΤΠΕ e-learning	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4
	Εφαρμογές πολυμέσων στην εκπαίδευση	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	4

Πίνακας 3

3<sup>η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ (ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ) ΑΣΚΗΣΗ

Ενότητα	Τίτλος Μαθήματος	Προσφέρεται από το Τμήμα	Τύπος Μαθήματος	Ώρες	ECT S
Ειδική Διδακτική γνωστικού	Διδακτική Φυσικών Επιστημών	Σ.Θ.Τ.Ε	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	3	5
Πρακτική	Πρακτική	Φιλοσοφικών	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚ	3	5

(Διδακτική) Άσκηση	άσκηση σε σχολείο Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο	και Κοινωνικών Σπουδών	ΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------	--	--

Για τη λειτουργικότερη διάρθρωση και παρακολούθηση του Προγράμματος ορίζονται ως προαπαιτούμενα μαθήματα για την Πρακτική Άσκηση ένα μάθημα από την ενότητα Θέματα Μάθησης και Διδασκαλία , ένα Μάθημα από την ενότητα Διδακτική Μεθοδολογία και την Ειδική Διδακτική του γνωστικού αντικειμένου.

Η Ειδική Διδακτική του γνωστικού αντικειμένου μπορεί να επιλέγεται από τον/την φοιτητή/φοιτήτρια από μια ποικιλία Ειδικών Διδακτικών γνωστικών αντικειμένων που προσφέρονται σε επίπεδο Σχολής. Αφορά τρόπους και μεθόδους διδασκαλίας του αντικειμένου στο σχολείο, ανάπτυξη στοχοθεσίας, επιλογή μεθόδων και τεχνικών αξιολόγησης μαθημάτων κτλ.

Η Πρακτική Άσκηση σε σχολείο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο) ουσιαστικά θα αποτελείται από τρεις κύριες δραστηριότητες των φοιτητών:

- α. την παρακολούθηση και μαθητεία στο διοικητικό έργο του σχολείου και στις εξωδιδακτικές δραστηριότητες (γιορτές, εκδηλώσεις),
- β. την παρακολούθηση διδασκαλιών και
- γ. το σχεδιασμό και υλοποίηση διδασκαλιών από το φοιτητή υπό την καθοδήγηση επόπτη.

Οι φοιτητές θα πρέπει να βρίσκονται στο σχολείο κατ' ελάχιστον 26 ώρες κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.

Περιλήψεις μαθημάτων ειδικού προγράμματος σπουδών για την πιστοποίηση της παιδαγωγικής και διδακτικής επάρκειας στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών Π.Κ. 1<sup>Η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΜΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

Α. Παιδαγωγική Θεωρία

---

**ΠΑΝ/ΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ-Π.Τ.Δ.Ε.**

**Μάθημα: «Εισαγωγή στην Παιδαγωγική» (Α01Π01Υ)**

**ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2014 – 2015**

**Υ 4 ECTS**

### **ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Βασικός σκοπός του μαθήματος είναι η γνωριμία των φοιτητών/φοιτητριών με τον χώρο της Παιδαγωγικής Επιστήμης καθώς και με το επάγγελμα του εκπαιδευτικού. Οι κυριότερες θεματικές του μαθήματος θα αναλυθούν με βάση τις εισηγήσεις του διδάσκοντα αλλά και με εργασίες των φοιτητών και των φοιτητριών, με στόχο την κατανόηση όρων, εννοιών, φαινομένων, γεγονότων, προσώπων και συνθηκών που αφορούν την σύγχρονη Παιδαγωγική.

Επιμέρους στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:

- να γνωρίσουν οι φοιτητές/ φοιτήτριες τις βασικές έννοιες των «Επιστημών Αγωγής» και τις σημασίες όρων όπως «αγωγή», «εκπαίδευση», «κατάρτιση», κλπ. μέσα από μια ιστορική αναδρομή.
- να κατανοήσουν τις κυριότερες παιδαγωγικές ιδέες και ρεύματα στο χώρο της Παιδαγωγικής και να ξεχωρίσουν τους κυριότερους κλάδους της.
- να μνηθούν στη γενική προβληματική της διδακτικής διαδικασίας μέσα κυρίως από τη θεωρία των Αναλυτικών Προγραμμάτων.
- να προβληματιστούν γύρω από τον ρόλο του σύγχρονου εκπαιδευτικού και τις σχέσεις που αναπτύσσει με τους μαθητές του μέσα στη σχολική τάξη σήμερα.

-να προσεγγίσουν γενικά και με κριτικό τρόπο τα διδακτικά εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου ως προς το περιεχόμενο και ως προς τη διδακτική τους προσέγγιση.

-να αναλύσουν καίρια θέματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη ενός δημιουργικού κλίματος μέσα στην τάξη μέσα από καινοτόμους διδακτικές προσεγγίσεις.

-να συζητήσουν σύγχρονα ζητήματα από το χώρο των Επιστημών Αγωγής που προκύπτουν μέσα και έξω από το σχολείο.

### **Περιεχόμενα του μαθήματος**

1. Βασικοί Παιδαγωγικοί όροι-Σημαντικοί Σταθμοί και Εκπρόσωποι
2. Περί Κριτικής Παιδαγωγικής-Διδακτικές Εφαρμογές
3. Επιστημονικές Προσεγγίσεις της Παιδαγωγικής Επιστήμης-  
Ενδεικτικά Παραδείγματα
4. Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις της Παιδαγωγικής Επιστήμης
5. Ο/Η εκπαιδευτικός στο σύγχρονο κόσμο
6. Έρευνες για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό-Διδακτικές Εφαρμογές
7. Θέματα Εκπαίδευσης, Μετεκπαίδευσης και Επιμόρφωσης
8. Εκπαιδευτικός Συνδικαλισμός
9. Κοινωνικές αναπαραστάσεις των εκπαιδευτικών
10. Σύγχρονα ζητήματα και προβληματισμοί για την Παιδαγωγική Επιστήμη (α)  
πολίτης, πολυπολιτισμικότητα, εκπαίδευση των Ρομά
11. Σύγχρονα ζητήματα και προβληματισμοί για την Παιδαγωγική Επιστήμη (β)  
Θέματα κοινωνικοποίησης, ισότητας ευκαιριών, φύλο και εκπ/κός, βία και ρατσισμός
12. Θέματα για επεξεργασία στην τάξη: ‘κρίση στην εκπαίδευση’, ‘εκπαιδευτικές καινοτομίες’, ‘σχολεία του κόσμου’- Διδακτικές Εφαρμογές
13. Μια πρόταση για την Παιδαγωγική του 21<sup>ου</sup> αιώνα: μια ανθρωποκεντρική Παιδαγωγική

### **Βασικά εγχειρίδια του μαθήματος**

1. Κ. Γ. Καρράς, **Η Παιδαγωγική Επιστήμη άλλοτε και τώρα, Ιστορία-Μεταβάσεις-Προκλήσεις, Gutenberg, 2014**



2. Κ. Γ. Καρράς, *Ο Εκπαιδευτικός σ'έναν κόσμο που αλλάζει*, Gutenberg,2012.

### **Τρόπος εξέτασης του μαθήματος**

1. Ανοικτά βιβλία – σημειώσεις
2. Δυνατότητα για προσθετικές ή απαλλακτικές εργασίες ύστερα από συνεννόηση με τον διδάσκοντα

### **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Mialaret, G., **Περί παιδαγωγικής και εκπαίδευσης, (Καλογιαννάκη Π., Καρράς Κ., επιμ.), εκδ. Gutenberg, Αθήνα 2011.**
2. Elzer Haus-Michael (μτφρ. Χατζηδήμου Δ.) Εισαγωγή στην Παιδαγωγική, εκδ. Κ. Γρηγόρη, Αθήνα 1980.
3. Mialaret, G., Επιστήμες της Εκπαίδευσης. Η διαμόρφωση και η εξέλιξη ενός επιστημονικού πεδίου, Μεταίχμιο, Αθήνα 2007.
4. Röhrs Π. Το κίνημα της προοδευτικής εκπαίδευσης. (μτφρ. Σ. Μπουζάκη), εκδ. Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη 1983.
5. Μετοχιανάκη Ηλ., Εισαγωγή στην Παιδαγωγική, Ηράκλειο 1999
6. Ξωχέλλης Π., Θεμελιώδη προβλήματα της παιδαγωγικής επιστήμης. Εισαγωγή την παιδαγωγική. Εκδ. Κυριακίδη, γ. εκδ. Θεσσαλονίκη 1983.
7. Ξωχέλλης Παναγιώτη Δ., παιδαγωγική του σχολείου. Θέματα κοινωνιολογίας του σχολείου και γενικής διδακτικής. Εκδ. Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1990.
8. Πυργιωτάκης, Ι.Ε. Εισαγωγή στην Παιδαγωγική Επιστήμη. Ελληνικά Γράμματα 1999.
9. Χατζηδήμου Χρ. Εισαγωγή στην Παιδαγωγική. Βασικές έννοιες και βασικά ερωτήματα της Παιδαγωγικής, εκδ. Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1989.

### **Περιοδικά για βιβλιογραφική ενημέρωση (ενδεικτική αναφορά)**

1. ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ
2. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ
3. AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION
4. EDUCATIONAL RESEARCHER

5. EDUCATONAL THEORY
6. CONTENTS PAGES IN EDUCATION
7. HARVARD EDUCATIONAL REVIEW
8. MONDE DE L'EDUCATION
9. REVUE FRANCAISE DE PEDAGOGIE
10. ZEITSCHRIFT FUR PADAGOGIK

**Επιστημονικά Περιοδικά που αφορούν στην εκπαίδευση γενικά  
(ελεύθερα προσβάσιμα στο Διαδίκτυο)**

1. Εικονικό Σχολείο
  2. Current Issues in Education
  3. Education Analyst
  4. Education Next
  5. Education Review
  6. Educational Theory
  7. Electronic Journal of Science Education Archive Page, The
  8. Electronic School
  9. Essays in Education
  10. European Educational Researcher
  11. Forum Qualitative Social Research
  12. International Education Journal
  13. International Journal of Education and the Arts
  14. Pedagogy, Culture & Society
  15. Research in Education
  16. Technology, Pedagogy and Education
- 

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ**

**Κ.Α ΕΠΑ 101**

**Υ 4 ECTS**

**ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ	
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<i>Προπτυχιακό</i>	

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΠΑΙ10 0</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	1 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	<b>ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ Σ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕ Σ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
Διαλέξεις		3	4
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝ Α ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ</b>	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		

<b>ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	

**ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <p><i>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</i></p> <p><i>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης</i></p> <p><i>και Παράρτημα Β</i></p> <p><i>Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</i></p>
<p>Με την ολοκλήρωση των μαθημάτων οι φοιτητές/τήτριες θα είναι σε θέση:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Να έχουν μια γενική εποπτεία για τη γένεση και την εξέλιξη της Παιδαγωγικής Επιστήμης.</li> <li>2 Να μπορούν να αντιλαμβάνονται τον χαρακτήρα της Παιδαγωγικής ως θεωρητικής και εφαρμοσμένης επιστήμης.</li> <li>3 Να διεξάγουν συζητήσεις πάνω σε θεμελιώδη ερωτήματα και θεμελιώδεις έννοιες της Παιδαγωγικής Επιστήμης.</li> <li>4 Να κατανοούν ως μελλοντικοί εκπαιδευτικοί την πολυπλοκότητα της παιδαγωγικής διαδικασίας, τη δυναμική που διαθέτει το σύγχρονο πεδίο της Επιστήμης/των Επιστημών της Αγωγής/Εκπαίδευσης και την ανάγκη διαρκούς ενημέρωσης πάνω στα θέματα της επιστήμης τους και</li> <li>5 Να αντιλαμβάνονται τον σύνθετο χαρακτήρα των προβλημάτων που ανακύπτουν στους χώρους της εκπαιδευτικής θεωρίας, πολιτικής και πράξης.</li> </ol>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα,:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
δεδομένων και πληροφοριών, με τη	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην
χρήση και των απαραίτητων	πολυπολιτισμικότητα
τεχνολογιών	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και
Λήψη αποφάσεων	ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε
Αυτόνομη εργασία	θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	επαγωγικής σκέψης
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

- Αυτόνομη Εργασία

- **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Στο μάθημα πρόκειται να γίνει μια γενική επισκόπηση της ιστορικής-συστηματικής ανάπτυξης της Παιδαγωγικής, να παρουσιασθούν οι διάφοροι επιστημονικοί της κλάδοι, οι μέθοδοι έρευνας που χρησιμοποιεί, βασικές της έννοιες, ερωτήματα και ζητήματα που την απασχολούν, η σχέση της Παιδαγωγικής με άλλες επιστήμες. Έμφαση θα δοθεί στη σχέση της εκπαίδευσης ως θεσμού με την κοινωνία και την πολιτική. Στο πλαίσιο αυτό θα εξεταστούν θέματα επαγγελματισμού των εκπαιδευτικών, προβληματισμοί για την πορεία της εκπαίδευσης στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης, ενώ παράλληλα θα εξεταστούν οι αποκλίνουσες θέσεις μεταξύ παραδοσιακών και κριτικών/αναθεωρητικών εκπαιδευτικών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων.

- **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Στην τάξη
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ</b>	<b>Χρήση ppt και videos στην τάξη. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω του Class</b>

<p><b>ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Web, όπου και ανάρτηση υλικού του μαθήματος.</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.  Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών και ανάλυση μελετών περίπτωσης σε μικρότερες ομάδες φοιτητών</p>	
	<p>Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης. Εκπόνηση σχεδίων διαχείρισης έργου</p>	
	<p>Εκπαιδευτική εκδρομή / Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης</p>	
<p>Αυτοτελής Μελέτη</p>	<p>61</p>	
<p><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></p>	<p><b>100</b></p>	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p>	<p>I. Γραπτή τελική εξέταση (100%)</p>	

<p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

<p><i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i></p> <p><i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i></p> <p>Πέλλα Καλογιαννάκη – Κωνσταντίνος Καρράς (2011) (Επιμέλεια). <i>Gaston Mialaret , Περί Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης</i>. Αθήνα: Gutenberg.</p> <p>Παναγιώτα Γούναρη / Γιώργος Γρόλλιος (2010) (Επιμέλεια). <i>Κριτική Παιδαγωγική. Μια συλλογή κειμένων</i>. Αθήνα: Gutenberg.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

**Φιλοσοφία της παιδείας - ΦΒ255**

E.E. 5 ECTS

Η φιλοσοφία της παιδείας αποτελεί κλασικό πεδίο φιλοσοφικής έρευνας από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας. Συνδέεται στενά με τους κλάδους της πολιτικής φιλοσοφίας, της κοινωνικής φιλοσοφίας, της φιλοσοφίας της ιστορίας και του πολιτισμού, της φιλοσοφικής ανθρωπολογίας κ.ο.κ. Ανάλογα με τις φιλοσοφικές προϋποθέσεις του εκάστοτε στοχαστή επιζητείται η αποσαφήνιση των φιλοσοφικών όρων με βάση τους οποίους πρέπει να γίνουν κατανοητές οι πολύπλευρες διαδικασίες κοινωνικοποίησης, διαπαιδαγώγησης και εκπαίδευσης σε μεταβαλλόμενα ιστορικοκοινωνικά περιβάλλοντα. Στο μάθημα συζητούνται τέτοιες προσεγγίσεις στο πλαίσιο της κλασικής, νεότερης και σύγχρονης φιλοσοφίας, μέσα από την εξέταση παραδειγματικών περιπτώσεων φιλοσόφων: Σοφιστές, Πλάτων, Αριστοτέλης, Τζων Λοκ, Ζαν Ζακ Ρουσσώ, Ιμμάνουελ Καντ, Γκέοργκ Βίλχελμ Φρίντριχ Χέγκελ, Βίλχελμ φον Χούμπολτ, Γιόχαν Φρίντριχ Χέρμπαρτ, Γιόχαν Χάινριχ Πεσταλότσι, Φρίντριχ Φρέμπελ, Τζων Ντιούι, Πιερ Μπουρντιέ, Γιούργκεν Χάμπερμας, Κορνήλιος Καστοριάδης. Στο μάθημα τίθενται ερωτήματα σχετικά με τις διαφορετικές ανθρωπολογικές, ηθικοφιλοσοφικές και αξιακές προκείμενες της φιλοσοφίας της παιδείας, πάντα σε αναφορά προς το εκάστοτε ιστορικοκοινωνικό πλαίσιο της.

---

### **Φιλοσοφία του πολιτισμού και της παιδείας – ΦΒ254.1**

#### **E.E. 5 ECTS**

Η φιλοσοφία του πολιτισμού θέτει ερωτήματα σχετικά με τη γένεση και την ανάπτυξη του πολιτισμού και της υποκειμενικής καλλιέργειας στην ιστορική και συγχρονική τους διάσταση. Πραγματεύεται το σύνολο των πολιτισμικών αντικειμενοποιήσεων, όπως τα φαινόμενα της γλώσσας, του μύθου, της ηθικής, της θρησκείας, της τέχνης, της οικονομίας και πολιτικής, της επιστήμης και τεχνικής. Ιδιαίτερη θέση κατέχει στο πλαίσιο της η έννοια της παιδείας – που από μια ευρύτερη σκοπιά συμπίπτει με την έννοια του πολιτισμού και της κοινωνικής παραγωγής και αναπαραγωγής του. Από εδώ προκύπτει ο προνομιακός εσωτερικός δεσμός μεταξύ της φιλοσοφίας του πολιτισμού και της φιλοσοφίας της παιδείας, ο οποίος επιβεβαιώνεται από την παράλληλη ανάπτυξή τους στο έργο σημαντικών στοχαστών της φιλοσοφικής μας παράδοσης. Το μάθημα περιλαμβάνει αναφορές σε



παραδειγματικές περιπτώσεις τέτοιων στοχαστών, όπως είναι – για την αρχαία φιλοσοφία – ο Πλάτων, ο Αριστοτέλης – για τη νεώτερη φιλοσοφία – ο Ζαν Ζακ Ρουσσώ, ο Ιμμάνουελ Καντ, ο Γκέοργκ Βίλχελμ Φρίντριχ Χέγκελ, ο Βίλχελμ φον Χούμπολτ – και για τη σύγχρονη φιλοσοφία – ο Γκέοργκ Ζίμμελ, ο Χάινριχ Ρίκερτ, ο Έρνστ Κασίρερ, ο Γιούργκεν Χάμπερμας και ο Πιέρ Μπουρντιέ. Η πραγμάτευση των παραπάνω συγγραφέων στοχεύει στην ανάδειξη της κοινής προβληματικής των δύο φιλοσοφικών κλάδων, καθώς και της ευρύτερης κατανόησης των ζητημάτων της εκπαίδευσης, η οποία επιτυγχάνεται μέσα από την ένταξή τους στο πλαίσιο των προβληματισμών για την ανάπτυξη του πολιτισμού εν γένει. Θίγονται επίσης επίκαιρα ερωτήματα για τη σχέση μεταξύ τεχνικού και πνευματικού πολιτισμού και των αντίστοιχων παιδαγωγικών θεσμών και πρακτικών που απαιτούν.

## B. Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης

---

Υ 4 ECTS Θ. Ελευθεράκης ΠΤΠΕ

1. Κωδικός και τίτλος μαθήματος:

**ΕΠΑ 304 (ΠΑΙΝ 120): Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης**

2. Ονοματεπώνυμο και ιδιότητα του διδάσκοντος:

Θεόδωρος Ελευθεράκης, Επίκουρος Καθηγητής

3. Τύπος του μαθήματος (παράδοση – σεμινάριο – υποχρεωτικό κορμού – επιλεγόμενο – διδακτική άσκηση):

Παράδοση, υποχρεωτικό κορμού (Α΄ έτος) ή επιλεγόμενο μάθημα (Β΄ έτος - )

4. Επίπεδο μαθήματος – Εξάμηνο (ή εξάμηνα) σπουδών – Προαπαιτήσεις:

Προπτυχιακό επίπεδο – Εαρινό εξάμηνο 2012-2013 – 2ο-8ο εξάμηνο σπουδών

5. Αριθμός πιστωτικών μονάδων: 4 ECTS

6. Αντικειμενικοί στόχοι του μαθήματος (επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα):

Στόχος του μαθήματος είναι να εξοικειώσει τους φοιτητές με τις βασικές έννοιες της Κοινωνιολογίας της Εκπαίδευσης και να τους εξοπλίσει με την κατάλληλη θεωρητική υποδομή, η οποία αποτελεί προϋπόθεση για την

κατανόηση των θεσμών, των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων των σύγχρονων εκπαιδευτικών συστημάτων, των σχέσεών τους με τους άλλους θεσμούς, καθώς και του ρόλου τους στην αναπαραγωγή και άρση των κοινωνικών ανισοτήτων.

7. Περιεχόμενα του μαθήματος:

Κοινωνιολογία και Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης (A. Compte, I. Dewey, E. Durkheim, F. Tonnies, K. Mannheim, F. Clark). Κοινωνία, Κοινωνική Αλλαγή και Επανάσταση. Συνιστώσες της Κοινωνιολογίας της Εκπαίδευσης (Κοινωνικοποίηση. Κοινωνική ένταξη. Εκπολιτισμός. Εκπαίδευση- Αγωγή- Παιδεία). Η Κοινωνική Αναγνώριση της «Παιδικής Ηλικίας» (Θεωρίες Ph. Aries, L. de Mause, N. Postman). Μορφές συγκρότησης της οικογένειας και κοινωνικοποίηση (Μορφές οικογενειών, πρακτικές ανατροφής). Κοινωνική Προέλευση και Κοινωνικοποίηση (Κοινωνική τάξη, κοινωνικό στρώμα οικογένειας και σχολική επίδοση). Εθνικό ή ταξικό σχολείο; Η σχολική γνώση ως 'ιδεολογία της άρχουσας τάξης'. Ο ρόλος του Σχολείου στη Σύγχρονη Κοινωνία. Η Κοινωνική Ανισότητα στην Εκπαίδευση (Θεωρίες: J. Coleman & Chr. Jencks, B. Bernstein, A. Jensen, T. Parsons, P. Bourdieu).

8. Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι:

Διαλέξεις – Συζητήσεις

9. Συνιστώμενη βιβλιογραφία προς μελέτη:

1. Bourdieu, Pierre, Passeron, Jean-Claude (2014). *Η αναπαραγωγή. Στοιχεία για μια θεωρία του εκπαιδευτικού συστήματος*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια. (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν)

2. Καλογιαννάκη, Π. & Καρράς, Κ. (2013). *Η ΓΛΩΣΣΑ ΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ! Τα graffiti στα Πανεπιστήμια την εποχή της 'κρίσης'*. Αθήνα: Gutenberg. (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν)

3. Ελευθεράκης, Θ. (2006). *Εθνικό Σχολείο; Ιδεολογικές, κοινωνικοπολιτικές και φιλοσοφικές συγκρούσεις στο Μεσοπόλεμο*. Αθήνα: Gutenberg. (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν)

4. Νικολάου, Σ.-Μ. (2009). *Θεωρητικά ζητήματα στην Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Gutenberg. (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν)

5. Γώγου, Λ. (2011). *Η κατανόηση των κοινωνικών φαινομένων και οι προοπτικές της κοινωνικής έρευνας*. Αθήνα: Γρηγόρης. (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν)

5. Νόβα-Καλτσούνη, Χ. (2010). *Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Gutenberg.
  6. Λάμνιαν, Κ. (2002). *Κοινωνιολογική θεωρία και εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
  10. Μέθοδοι αξιολόγησης / βαθμολόγησης:  
Τελική γραπτή εξέταση
  11. Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική.
- 

## **A02 03 Πολιτική Κοινωνικοποίηση και Σχολείο**

### **E.E. 4 ECTS**

#### Περιεχόμενα Μαθήματος

- 1) *Εισαγωγή στο μάθημα*
- 2) *Κοινωνικοποίηση και Πολιτική Κοινωνικοποίηση (ΠΚ)*
- 3) *Εκπαιδευτικό Σύστημα -Το σχολείο ως φορέας ΠΚ*
- 4) *Τα ΑΠ και τα σχολικά εγχειρίδια στην Ελλάδα*
- 5) *Τα ΑΠ και τα σχολικά εγχειρίδια σε άλλες χώρες*
- 6) *Ο ρόλος του εκπαιδευτικού-η στάση απέναντι στον 'άλλο': η περίπτωση της εκπαίδευσης των παιδιών Ρομά*
- 7) *Οι μαθητικές Κοινότητες*
- 8) *Τα graffiti*
- 9) *Η έννοια του Πολίτη και οι άτυπες μορφές εκπαίδευσης γενικά*
- 10) *ΠΚ και οικογένεια, μμε, κινηματογράφος, ομάδες συνομηλίκων*
- 11) *Έρευνες για την ΠΚ του παιδιού και του εφήβου*
- 12) *Πολιτικό Σύστημα- Εκπαιδευτικό Σύστημα*
- 13) *Ο 'εθνικός' και ο 'παγκόσμιος' πολίτης και η Εκπαίδευση*

---

#### **Βιβλία:**

1. *Η γλώσσα των Τοίχων*, Gutenberg, 2013
2. *Οι σημειώσεις που ανεβαίνουν στην Πλατηφόρμα*

---

-

**Τρόπος εξέτασης του Μαθήματος:**

1. Γραπτές εξετάσεις στο τέλος του εξαμήνου (ανοικτά βιβλία)
2. Στο μάθημα προαιρετικά θα δοθούν προσθετικές εργασίες (1-2 μονάδες) και απαλλακτικές εργασίες για όσους/όσες το επιθυμούν

---

**ΚΚΒ100 Κοινωνιολογία των παιδαγωγικών θεωριών  
5ECTS**

Ο στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τους προσανατολισμούς που παίρνει η εκπαίδευση. Μπορούμε να κατανοήσουμε τους προσανατολισμούς άμα μελετήσουμε τις σχέσεις ανάμεσα στις παιδαγωγικές θεωρίες και σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι ο πολιτισμός, η πολιτική και η οικονομία. Θα αναζητήσουμε αυτές τις σχέσεις στις ιστορικές και τις συγκαρινές εκφράσεις των παιδαγωγικών θεωριών.

Η παράδοση έχει μια σπονδυλωτή δομή που περιλαμβάνει τρεις κύκλους:

- Ο πρώτος κύκλος περιλαμβάνει την μελέτη της διαμόρφωσης της σύγχρονης παιδαγωγικής σκέψης, έχοντας ως μείζονες αναφορές την κοινωνιολογία και τον πραγματισμό –που θα εξετάσουμε μέσα από τη ανάλυση των έργων του Durkheim και του Dewey.
- Ο δεύτερος κύκλος περιλαμβάνει τις αναλύσεις της «νέας κοινωνιολογίας της εκπαίδευσης» –που θα εξετάσουμε μέσα από την ανάλυση των έργων του Bourdieu και του Bernstein.
- Ο τρίτος κύκλος περιλαμβάνει την κατανόηση των σύγχρονων ρευμάτων της παιδαγωγικής θεωρίας (εργαλειακό, κριτικό, μεταμοντέρνο, κ.λπ.), μέσα από ένα πρίσμα της κοινωνιολογίας της γνώσης (δηλαδή των σχέσεων ανάμεσα στις «παιδαγωγικές ταυτότητες» και τις διαφορετικές εκδοχές της σύγχρονης ιδεολογίας).  
Το τελικό προς απάντηση ερώτημα είναι η σχέση ανάμεσα σε δύο αντιφατικές ιδέες της εκπαίδευσης που κυριαρχούν στην εποχή μας και την

συσκοτίζουν: αυτήν μιας λειτουργικής κατάρτισης και αυτήν μιας δυνατής μόρφωσης.

Γ. Ιστορικο-συγκριτικές προσεγγίσεις της εκπαίδευσης

---

Α3.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
(ΘΕΜΑΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ)  
Κ.Α ΚΠΑ 030

Ε.Ε. 5 ECTS

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**

**I. Σκοπός του μαθήματος** είναι: α) η εισαγωγή των συμμετεχόντων/ουσών φοιτητών/τριών στη μελέτη, κατανόηση και ερμηνεία της πορείας της νεοελληνικής εκπαίδευσης (19<sup>ος</sup> και 20<sup>ός</sup> αιώνας) και β) η αναλυτική παρουσίαση και κριτική προσέγγιση επιμέρους εκπαιδευτικών «επεισοδίων».

**II. Περιεχόμενα:** *Εισαγωγικά* συζητούνται θέματα επιστημολογίας της Ιστορίας της Νεοελληνικής Εκπαίδευσης: η θεματολογία, οι οπτικές προσέγγισης και η μεθοδολογία έρευνας που εμφανίζονται στην νεοελληνική ιστοριογραφία και συγκροτούν το επιστημονικό «προφίλ» του κλάδου. *Στη συνέχεια*, παρουσιάζεται σε αδρές γραμμές η οργάνωση και η εξέλιξη του εκπαιδευτικού συστήματος συγκριτικά στις κοινότητες και στο κράτος (διάρθρωση, εσωτερική δομή, προσανατολισμός, εκπαιδευτική φιλοσοφία) σε συνάρτηση με το πολιτικο-ιδεολογικό και κοινωνικο-οικονομικό πλαίσιο των δυο χώρων, προκειμένου να διερμηνευτούν οι εκάστοτε εκπαιδευτικές επιλογές, το ιδεολογικό τους περιεχόμενο και οι κοινωνικές τους επιπτώσεις. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα *κοινωνικο-πολιτικά ιδεολογικά ρεύματα και κινήματα* (εθνισμός-εθνικισμός, μεγαλοϊδεατισμός, φεμινισμός, γυναικείος ανθρωπισμός, δημοτικισμός), στην *εκπαιδευτική φιλοσοφία* (διαφωτιστικό, νεοανθρωπιστικό παιδαγωγικό ιδεώδες, ιδεώδες της νέας αγωγής) και στις *παιδαγωγικές θεωρίες* που προσδιόρισαν ή επιδίωξαν τον επαναπροσδιορισμό του περιεχομένου και

του προσανατολισμού της νεοελληνικής εκπαίδευσης. **Τέλος, στο παραπάνω πλαίσιο εξετάζονται ειδικότερα θέματα** όπως, το γλωσσικό ζήτημα και ο εκπαιδευτικός όμιλος, η μέση εκπαίδευση των γυναικών, το φιλελεύθερο παράδειγμα και το παράδειγμα της «πολυτεχνικής εκπαίδευσης», η διεκυστίινδα μεταρρύθμισης-αντιμεταρρύθμισης στον 20ό αιώνα και οι τελευταίες εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις.

**III. Τρόπος διεξαγωγής:** Το μάθημα αρθρώνεται ως μια σειρά εισηγήσεων/παραδόσεων.

**Περίγραμμα Μαθήματος**

- Εισαγωγή στο μάθημα
- Η Εκπαίδευση στο σύγχρονο Κόσμο: σύγχρονα προβλήματα
- Η Εκπαίδευση σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής
- Η Εκπαίδευση σε χώρες της Ασίας και της Αφρικής
- Η κρίση στα εκπαιδευτικά συστήματα και εκπαιδευτικές πολιτικές
- Η εκπαίδευση των γυναικών-αναλφαβητισμός-παιδική εργασία-βία/ρατσισμός
- Θρησκευτική εκπαίδευση και θρησκευτικός φανατισμός στην εκπαίδευση
- Καινοτόμα σχολεία στον κόσμο σήμερα
- Όψεις της εκπαίδευσης στον Κινηματογράφο
- Όψεις της εκπαίδευσης στη Λογοτεχνία
- Οι εκπαιδευτικοί σήμερα: παραδείγματα από διάφορες χώρες του κόσμου
- Η Εκπαίδευση στην Ελλάδα σε σύγκριση με άλλες χώρες
- Απολογισμός του μαθήματος

Ε.Ε. 4 ECTS

I.

ΒΑΣΙΚΑ

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ	2013-14
Τίτλος Μαθήματος	ΕΜΦΥΛΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
Κωδ. Αριθμός Μαθήματος	Α05Π06
Προπτυχιακό / Μεταπτυχιακό	Προπτυχιακό

Πανεπιστήμιο	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
--------------	---------------------

Σχολή	Επιστημών Αγωγής
Τμήμα	Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης
Τομέας	Α': Θεωρίας και Κοινωνιολογίας της Παιδείας
Υπεύθυνος Διδάσκων	Α. Χουρδάκης

### 1) Περιγραφή / Περιεχόμενο μαθήματος

Η ιστορία των γυναικών, ως ιστοριογραφικό πεδίο, αμφισβητώντας ανδροκεντρικές απόψεις για τη ιστορία γενικά, εξετάζει τις σχέσεις ανάμεσα στα δύο φύλα ως κοινωνικές σχέσεις, που διαμορφώνουν την ιστορική πραγματικότητα, η οποία μεταβάλλεται και αναδιατυπώνεται. Έτσι, οι αναπαραστάσεις του φύλου διαπερνούν και διαμορφώνουν έννοιες και κατηγορίες που συνδέονται αναγκαστικά με την ιστορία και των δύο φύλων. Στο μάθημα θα παρουσιαστούν η συγκρότηση του πεδίου της ιστορίας του φύλου και οι θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις που άλλαξαν την ιστοριογραφική πρακτική τα τελευταία χρόνια στο χώρο της ιστορίας και ειδικότερα της ιστορίας της εκπαίδευσης. Έμφαση θα δοθεί στον διεπιστημονικό χαρακτήρα ορισμένων όρων και εννοιών που απασχολούν την ιστορία του φύλου, καθώς και στα πεδία στα οποία η χρήση της ιστορικής κατηγορίας του φύλου και η σχέση της με άλλες κατηγορίες επέφερε ευρύτερες μετατοπίσεις στην οπτική του εκπαιδευτικού παρελθόντος. Θα εξεταστούν, επίσης, ιστορικά οι αναπαραστάσεις για τα φύλα που διαχέονταν από τις κυρίαρχες ή ανερχόμενες κοινωνικές ομάδες, καθώς και η παρέμβαση και ο έλεγχος των κρατικών και εκκλησιαστικών θεσμών στην οικογένεια και γενικότερα στην κοινωνία και την ιστορία της εκπαίδευσης. Θα παρουσιαστούν μελέτες γύρω από την «έξοδο» των γυναικών προς την εκπαίδευση και την αγορά εργασίας και τις επιπτώσεις της στη συγκρότηση του οικιακού και κοινωνικού χώρου τους. Παράλληλα θα εξεταστούν και κείμενα γραμμένα από «ειδικούς», όπως παιδαγωγούς ή γιατρούς, από την πνευματική «ελίτ», και από εγγράμματες γυναίκες του 19ου αιώνα στην Ελλάδα. Ταυτόχρονα θα χρησιμοποιηθούν και σχολικά τεκμήρια μαθητριών και μαθητών. Τέλος, το μάθημα θα ασχοληθεί και με τη χρήση του φύλου στην ιστοριογραφία της παιδικής ηλικίας.

### 2) Μαθησιακοί στόχοι



Στόχος του μαθήματος είναι να μυήσει τους φοιτητές και τις φοιτήτριες στην ιστορία του φύλου και στις θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις που άλλαξαν την ιστοριογραφική πρακτική τα τελευταία χρόνια στο χώρο της ιστορίας και ειδικότερα της ιστορίας της εκπαίδευσης. Ειδικότερα, οι φοιτητές θα ενημερωθούν για τον τρόπο με τον οποίο διαχέονται οι αναπαραστάσεις για τα φύλα από τις κυρίαρχες ή ανερχόμενες κοινωνικές ομάδες και διαμορφώνεται η παρέμβαση και ο έλεγχος των κρατικών και εκκλησιαστικών θεσμών στην οικογένεια και γενικότερα στην κοινωνία και την εκπαίδευση. Επιπλέον στόχος είναι να κατανοήσουν πώς η «έξοδος» των γυναικών προς την εκπαίδευση και την αγορά εργασίας επηρεάζει τη συγκρότηση του οικιακού και κοινωνικού χώρου τους. Μελετώντας την ελληνική περίπτωση, θα αναζητήσουν τους όρους και τις ιδεολογικές διεργασίες, σύμφωνα με τους οποίους οι σωματικές διαφορές των δύο φύλων στον 19<sup>ο</sup> αιώνα και αρχές 20ού θεωρήθηκαν ότι προσδιόρισαν θεμελιακά διαφορετικές ψυχικές, πνευματικές και ηθικές ιδιότητες, προκαθορίζοντας αφενός τον διαφορετικό «προορισμό» ανδρών και γυναικών στην κοινωνία, και ταυτίζοντας αφετέρου τους πρώτους με τον δημόσιο χώρο και τις δεύτερες με τον ιδιωτικό χώρο και την οικογένεια.

### 3) Είδος Μαθήματος

Υποχρεωτικό (Υ), Υποχρεωτικής Επιλογής (ΥΕ), Ελεύθερης Επιλογής (ΕΕ) Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα (ΑΑΜ)	Μάθημα Κορμού (ΚΟ), Ειδίκευσης (ΕΙΔ), Κατεύθυνσης (ΚΑ)
Ελεύθερης Επιλογής (ΕΕ) Ανοικτό Ακαδημαϊκό Μάθημα (ΑΑΜ)	Μάθημα Κορμού (ΚΟ) Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας

### 4) Διδασκαλία

Εβδομάδες διδασκαλίας ανά εξάμηνο	Εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας	Διδακτικές Μονάδες ECTS	Εργασία (Ναι / Όχι) Υποχρεωτική / Προαιρετική
13 εβδομάδες	3	4	Ναι/Προαιρετική

- **Αξιολόγηση της επίδοσης των φοιτητών στο μάθημα**

Εξέταση γραπτή με ανοικτές σημειώσεις/ βιβλία στο τέλος του εξαμήνου

### **A3.3. Μάθημα: Η έμφυλη ιστορία της εκπαίδευσης Κ.Α ΚΠΓ030**

**(Ιστορία της γυναικείας εκπαίδευσης – Οι γυναίκες στην Εκπαίδευση)**

**E.E. 5 ECTS**

#### **Περιγραφή του μαθήματος- περιεχόμενα**

Η παράδοση αναφέρεται στην ιστορία της γυναικείας εκπαίδευσης και στο ρόλο των γυναικών στη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού συστήματος και της εκπαιδευτικής/παιδαγωγικής του φιλοσοφίας, και στη συμβολή τους στις πολιτισμικές διεργασίες και στους κοινωνικούς/ιδεολογικούς μετασχηματισμούς της ελληνικής κοινωνίας. Χρονικά καλύπτει την περίοδο από το 18<sup>ο</sup> αιώνα έως τη μεταπολίτευση και γεωγραφικά και στους δυο /πολιτικούς χώρους, το ελληνικό κράτος και τις κοινότητες του οθωμανικού χώρου. **Σκοπός του μαθήματος** είναι να τονιστεί ο έμφυλος παράγοντας στις εκπαιδευτικές κοινωνικές εξελίξεις/αλλαγές και να δοθεί μια ολοκληρωμένη και πολύ-πρισματική ιστορία της γυναικείας εκπαίδευσης.

**Περιλαμβάνει δυο θεματικές ενότητες:** στην πρώτη καταγράφεται η συγκρότηση και εξέλιξη του εκπαιδευτικού συστήματος των γυναικών (προσχολική-τριτοβάθμια), με εμπλαίσωση στις μεταβαλλόμενες ιστορικές συνθήκες (πολιτικές οικονομικές, κοινωνικές ιδεολογικές), και στη δεύτερη αναλύεται η παιδαγωγική, πολιτισμική δράση των γυναικών και το 'παράδοξο' της γυναικείας διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα η δομή-θεματολογία της παράδοσης είναι η ακόλουθη:

1. Ιδεολογικές συγκρούσεις και θεσμικές κατακτήσεις: η συγκρότηση του εκπαιδευτικού συστήματος των γυναικών

1. Λόγοι ‘περί γυναικών’ (φύση, κοινωνικός ρόλος, εκπαίδευση, δικαιώματα, εργασία) - οι αντιφάσεις
2. Η γέννηση, διαμόρφωση και εξέλιξη του εκπαιδευτικού συστήματος (προσχολική –τριτοβάθμια)
3. Μεταρρυθμιστική παιδαγωγική-νέες προτάσεις
4. Εκπαίδευση –εργασία –επιστήμες
5. Γυναικεία κινήματα-συλλογική δράση-φεμινιστικό κίνημα
  2. Γυναίκες και εκπαίδευση –οι γυναίκες στην εκπαίδευση
6. Οι αντιφάσεις επαγγελματικής και προσωπικής ζωής
7. Ατομική- συλλογική δραστηριότητα (φεμινιστική, φιλανθρωπική, κοινωνική, συνδικαλιστική, πολιτική)
8. Εκδοτική δραστηριότητα
9. Εκπαιδευτική/παιδαγωγική δραστηριότητα

**Τρόπος διεξαγωγής του μαθήματος:** Το μάθημα αρθρώνεται ως μια σειρά εισηγήσεων/παραδόσεων.

Περίληψεις μαθημάτων ειδικού προγράμματος σπουδών για την πιστοποίηση της παιδαγωγικής και διδακτικής επάρκειας στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών Π.Κ. 2<sup>Η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

#### A. Ψυχολογία

*Εαρινό Εξάμηνο 2014-2015*

**Παράδοση** Αναπτυξιακή Ψυχολογία I Ε.Ε. 5 ECTS Κ.Α ΚΨΒ052

*Διδάσκουσα: Βασιλική Τσούρτου, Φιλοσοφική Σχολή*

#### Περίγραμμα

Στην παράδοση θα συζητηθούν θέματα γνωστικής και ψυχοκοινωνικής ανάπτυξης από την αρχή της ζωής ως και τη μέση παιδική ηλικία. Οι θεματικές στις οποίες θα δοθεί έμφαση είναι οι εξής:

1. Η ανάπτυξη της αντίληψης, της μνήμης, της γλώσσας και των διεργασιών μάθησης
2. Βασικές βιο-κοινωνικές αλλαγές κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης
3. Αμοιβαία συναισθηματική ρύθμιση και συναισθηματικός δεσμός
4. Ο ρόλος των σημαντικών άλλων στην ανάπτυξη της προσωπικότητας
5. Κοινωνικές - πολιτισμικές επιδράσεις κατά την ανάπτυξη

Επίσης, θα αναφερθούμε στη σχέση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, στα διεπιστημονικά πεδία κατανόησης της ανθρώπινης ανάπτυξης, καθώς και σε ζητήματα μεθοδολογίας και δεοντολογίας στην Αναπτυξιακή Ψυχολογία.

Τα παραπάνω ζητήματα θα συζητηθούν στο πλαίσιο κλασικών θεωρητικών προσεγγίσεων (ψυχοδυναμικών, γνωστικών, συμπεριφορικών, αλληλεπίδρασης ή πλαισίου) αλλά και σύγχρονων θεωριών για την ανάπτυξη (θεωρία Δυναμικών Συστημάτων, θεωρία Οικολογικών Συστημάτων, θεωρία της Έμφυτης Δωποκειμενικότητας κ.τ.λ.).

Συγγράμματα:

α) Cole, M. & Cole, S.R. (2002). *Η ανάπτυξη των παιδιών* (Α' και Β' τόμος). Αθήνα:

Τυπωθήτω.

β) Lehalle, H. & Mellier, D. (2010). *Ψυχολογία της ανάπτυξης: παιδική ηλικία και*

*εφηβεία*. (Μετάφραση και επιμέλεια: Λ. Μπεζέ). Αθήνα: Πεδίο.

---

## **ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ II**

**Υ 5 ECTS Κ.Α Ψ2301**

### **ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ**

#### **1. Η σωματική και η γνωστική ανάπτυξη στην εφηβική ηλικία**

1. Σωματική ωρίμανση
2. Νοητική ανάπτυξη και σχολική επίδοση
3. Κίνδυνοι που απειλούν τους εφήβους

#### **2. Η κοινωνική ανάπτυξη και η ανάπτυξη της προσωπικότητας στην εφηβική ηλικία**

4. Ταυτότητα: Απαντήσεις στην ερώτηση «Ποιος είμαι;»
5. Διαπροσωπικές σχέσεις: Οικογένεια και φίλοι
6. Σχέσεις με το άλλο φύλο, σεξουαλική συμπεριφορά και εφηβική εγκυμοσύνη

#### **3. Η σωματική και γνωστική ανάπτυξη στην πρόιμη ενήλικη ζωή**

7. Σωματική ανάπτυξη
8. Γνωστική ανάπτυξη
9. Πανεπιστήμιο και ανώτατη εκπαίδευση

#### **4. Η κοινωνική ανάπτυξη και η ανάπτυξη της προσωπικότητας στην πρόιμη ενήλικη ζωή**

1. Διαμόρφωση διαπροσωπικών σχέσεων: Οικειότητα, συμπάθεια και έρωτας στην πρόιμη ενήλικη ζωή
2. Η πορεία των σχέσεων

3. Εργασία: Επιλογή και έναρξη επαγγελματικής σταδιοδρομίας
- 5. Η σωματική και γνωστική ανάπτυξη στην μέση ενήλικη ζωή**
4. Σωματική ανάπτυξη
5. Υγεία
6. Γνωστική ανάπτυξη
- 6. Η κοινωνική ανάπτυξη και η ανάπτυξη της προσωπικότητας στη μέση ενήλικη ζωή**
7. Ανάπτυξη της προσωπικότητας
8. Σχέσεις: Η οικογένεια στη μέση ενήλικη ζωή
9. Εργασία και ελεύθερος χρόνος
- 7. Η σωματική και γνωστική ανάπτυξη στην ύστερη ενήλικη ζωή**
10. Σωματική ανάπτυξη στην ύστερη ενήλικη ζωή
11. Υγεία και φυσική κατάσταση στην ύστερη ενήλικη ζωή
12. Γνωστική ανάπτυξη στην ύστερη ενήλικη ζωή
- 8. Η κοινωνική ανάπτυξη και η ανάπτυξη της προσωπικότητας στην ύστερη ενήλικη ζωή**
13. Ανάπτυξη της προσωπικότητας και φυσιολογική γήρανση
14. Η καθημερινή ζωή στην ύστερη ενήλικη ζωή
15. Διαπροσωπικές σχέσεις στην ύστερη ενήλικη ζωή
- 9. Ο θάνατος και η πορεία προς αυτόν**
16. Η πορεία προς το θάνατο και ο θάνατος στις διάφορες φάσεις της ζωής
17. Αντιμετωπίζοντας το θάνατο
18. Οδύνη και απώλεια

#### **Βιβλιογραφία**

1. Feldman R.S. (2011). *Εξελικτική Ψυχολογία: Δια βίου ανάπτυξη* (Επιστημονική Επιμέλεια: Η.Γ. Μπεζεβέγκης, Μετάφραση: Ζ. Αντωνοπούλου). Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
  2. Ευκλείδη, Α. (Επ.Εκδ.) (1999). *Θέματα Γηροψυχολογίας και Γεροντολογίας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- 

Μάθημα: ΠΤΔΕ Β05Π03  
Ψυχοπαιδαγωγική Παιδιών με Αναπτυξιακές Διαταραχές

(Νέος τίτλος σύμφωνα με τον αναθεωρημένο ΟΣ του ΠΤΔΕ για 2014-15:  
B05Π03 Αναπτυξιακές Διαταραχές)

**E.E. 4 ECTS**

**Προτεινόμενα Εγχειρίδια:**

1. Wilmshurst , L. (2011). **Εξελικτική Ψυχοπαθολογία: Μία Αναπτυξιακή Προσέγγιση**. Αθήνα: Gutenberg. Κωδικός Εύδοξου **83612**
2. Wenar, C. Kerig K. P. (2008). **Εξελικτική Ψυχοπαθολογία: Από τη βρεφική ηλικία στην εφηβεία**. Αθήνα: Gutenberg. Κωδικός Εύδοξου **31390**
3. Κάκκουρος, Ε. (2002). **Ψυχοπαθολογία παιδιών & Εφήβων: Αναπτυξιακή Προσέγγιση**. Αθήνα: Τυπωθήτω. Κωδικός Εύδοξου **32143**

A	Θεματική Ενότητα	Διδάσκων	Ημερομηνία
<b>1</b>	<b>Διαταραχές της ανάπτυξης</b> Ιστορικά στοιχεία και μελλοντικές προοπτικές Θεωρητικά μοντέλα μελέτης κι ερμηνείας των αναπτυξιακών διαταραχών Ανάπτυξη: Κρίσιμες περίοδοι, παράγοντες ρίσκου κι επικινδυνότητας	A. Μουζάκη	11/02/15  11:30-14:30
•	• <b>Διαταραχές Λόγου και Ομιλίας</b> Το γλωσσικό σύστημα Τυπική γλωσσική ανάπτυξη Ταξινόμηση διαταραχών λόγου και ομιλίας Ειδική Γλωσσική Διαταραχή Λογοθεραπευτική αξιολόγηση και παρέμβαση	A. Μουζάκη	18/02/15  11:30-14:30
<b>3</b>	<b>Αναπτυξιακή επιβράδυνση και νοητική καθυστέρηση</b> Ορισμός –Ταξινόμηση-Επιδημιολογία	A. Μουζάκη	25/02

	Συναφείς διαταραχές- Έγκαιρη ανίχνευση Ιατρική διαγνωστική αξιολόγηση Ψυχολογική αξιολόγηση Παρεμβατικές προσεγγίσεις		11:30- 14:30
4	<b>Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές</b> Διαγνωστική ταξινόμηση- Χαρακτηριστικά Αιτιολογία-Επιδημιολογία-Έγκαιρη ανίχνευση Συναφείς διαταραχές Διαγνωστική αξιολόγηση και διαφοροδιάγνωση Ψυχολογική αξιολόγηση- Παρεμβατικές προσεγγίσεις	Η. Κουρκούτας	4/03/15  11:30- 14:30
5	<b>1. Γενικές &amp; Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες</b> Ορισμός -Συχνότητα-Επιδημιολογία Ειδική διαταραχή της ανάγνωσης Νευροψυχολογική αξιολόγηση Ψυχοπαιδαγωγική αξιολόγηση Παρεμβατικές στρατηγικές Ανταπόκριση στην Παρέμβαση	Α. Μουζάκη	11/03/15  11:30- 14:30
6	<b>Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής – Υπερκινητικότητα</b> Διάγνωση- Κλινική συμπτωματολογία- Αιτιολογία Συχνότητα-Επιδημιολογία-Συνυπάρχουσες δυσκολίες και συναφείς διαταραχές Διαγνωστική αξιολόγηση και διαφοροδιάγνωση Παρεμβατικές προσεγγίσεις	Η. Κουρκούτας	18/03/15  11:30- 14:30
7	<b>Συναισθηματικές διαταραχές και διαταραχές της συμπεριφοράς</b> Εσωτερικευμένες διαταραχές της συμπεριφοράς Εξωτερικευμένες διαταραχές της	Η. Κουρκούτας	1/04/15 11:30- 14:30



	συμπεριφοράς		
8	<b>1. Αισθητηριακές διαταραχές</b> Βαρηκοΐα-Κώφωση Αμβλυωπία-Τύφλωση Διαγνωστική αξιολόγηση και διαφοροδιάγνωση Παρεμβατικές προσεγγίσεις	Η. Κουρκούτας	22/04/15  11:30- 14:30
9	<b>1. Θεραπευτικές προσεγγίσεις</b> Πρόληψη/Εγκαιρη ανίχνευση Εφαρμοσμένη ανάλυση συμπεριφοράς Γνωστική-συμπεριφορική προσέγγιση Φαρμακευτικές θεραπείες	Α. Μουζάκη	29/04/15  11:30- 14:30
1 0	<b>Θεραπευτικές προσεγγίσεις</b> Ο ρόλος των ειδικών Ψυχοδυναμικές προσεγγίσεις Συστημικές προσεγγίσεις	Η. Κουρκούτας	6/05/15  11:30- 14:30
1 1	<b>Οικογένεια και διαταραχές της ανάπτυξης</b> Κατανοώντας την οικογενειακή δυναμική Η οικογένεια αντιμέτωπη με τη διάγνωση Προωθώντας ψυχική ανθεκτικότητα Αδέρφια –εκτεταμένη οικογένεια Κοινότητα-κοινωνικό σύνολο	Η. Κουρκούτας	13/05/15  11:30- 14:30
1 2	<b>Σχολείο και διαταραχές της ανάπτυξης</b> Έγκαιρη ανίχνευση στο σχολικό πλαίσιο Παρεμβάσεις στο γενικό σχολείο Ειδική εκπαίδευση	Α. Μουζάκη	20/05/15  11:30- 14:30
1 3	<b>Σχολείο και Ένταξη Παιδιών με Διαταραχές</b> Μορφές και Είδη Ένταξης Όρια και Προοπτικές της Ένταξης Το Νέο Σχολείο	Η. Κουρκούτας	27/05/15  11:30- 14:30

---

### Παιδαγωγική Ψυχολογία Ε.Ε. 5 ECTS

#### 1. Παιδαγωγική ψυχολογία: Κίνητρα στην εκπαίδευση - ΚΨΒ099

Θα γίνει παρουσίαση των θεωριών των κινήτρων στην Ψυχολογία με επίκεντρο θεματικές που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία, όπως: τα κίνητρα των μαθητών σε σχέση με τους μελλοντικούς τους στόχους και τις δυνατότητες επίτευξής αυτών, ο ρόλος της εικόνας του εαυτού και οι δυνατότητες ενίσχυσης των μαθητών σε σχέση με την μελλοντική προοπτική τους, ο τρόπος που με τον οποίο μπορεί η υποκειμενική εμπειρία να επηρεάσει την μελλοντική ενασχόληση με ένα θέμα, ο ρόλος του ευρύτερου κοινωνικού περιβάλλοντος στην διαμόρφωση των κινήτρων των μαθητών και τα προβλήματα της αποτυχίας στο σχολείο που σχετίζονται κατά κύριο λόγο με την έλλειψη ή παρεμπόδιση των κινήτρων.

---

## B. Διδακτική Μεθοδολογία

### **Διδακτική μεθοδολογία - ΚΠΑ002**

#### **Υ 5 ECTS**

- Διερεύνηση των όρων «Διδακτική» και «Διδασκαλία» σε ποικίλα επιστημολογικά και εκπαιδευτικά πλαίσια - Εννοιολογικοί προσδιορισμοί.
  - Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας – Σκοποί και στόχοι (ταξινομίες διδακτικών στόχων και διδακτικοί σκοποί με βάση «διαδικασίες» διδασκαλίας και μάθησης).
  - Αρχές διδασκαλίας – Τι συνιστά ποιότητα στη διδασκαλία; Για ποιους λόγους;
  - Διδακτικές μέθοδοι: Θα παρουσιαστούν συγκεκριμένες μέθοδοι και παραδείγματα εφαρμογής τους στα φιλολογικά μαθήματα και θα γίνουν και από τους φοιτητές προτάσεις εφαρμογών.
  - Διδακτικά υλικά και εποπτικά μέσα διδασκαλίας – Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στα φιλολογικά μαθήματα.
  - Η αξιολόγηση του μαθητή: μοντέλα αξιολόγησης – τεχνικές διατύπωσης ερωτήσεων.
  - Σχέδιο μαθήματος: πότε χρειάζεται να συντάσσεται, τι περιλαμβάνει, πώς γράφεται, τι βοήθεια μπορεί να προσφέρει – παραδείγματα σχεδίων και σύνταξη σχεδίων από τους φοιτητές.
- 

ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΚΠΑ042

E.E. 5 ECTS

Στην αρχή θα διευκρινιστούν βασικοί όροι, όπως τι είναι το Αναλυτικό Πρόγραμμα και ποια επίδραση μπορεί να ασκεί στη διδακτική πράξη, ποια είδη Αναλυτικών Προγραμμάτων υπάρχουν, ποιες είναι οι βασικές τάσεις στην ανάπτυξη και αναμόρφωση Αναλυτικών Προγραμμάτων, τι ακριβώς εννοούμε «διδακτική πράξη», κ.ά.

Στη συνέχεια, θα διερευνηθούν θέματα που αφορούν την επίδραση συγκεκριμένων θεωριών Αναλυτικών Προγραμμάτων (π.χ. της θεωρίας του Tyler, του Stenhouse, του Bernstein) στη διδακτική πράξη. Θα δοθούν δηλαδή θέματα εργασιών που θα απαιτούν βιβλιογραφική ενημέρωση για τη θεωρία Αναλυτικού Προγράμματος με την οποία θα επιλέξει ο φοιτητής να ασχοληθεί και κριτική στάση απέναντι στις επιπτώσεις που θα έχει η θεωρία αυτή στη διαμόρφωση της διδακτικής πράξης

---

### **Γ03 10Υ Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη**

**Υ 4 ECTS**

Σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξει στους φοιτητές/τριες τη γνώση, τις δεξιότητες και τις αξίες που συνάδουν με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη/αειφόρο ανάπτυξη. Το μάθημα αξιοποιεί τις πρότερες γνώσεις και τις αξίες των φοιτητών/τριών μέσα από μια διαδικασία κριτικού αναστοχασμού και προβληματοκεντρικής μάθησης για την ανάδειξη και μελέτη των προβλημάτων που απασχολούν την τοπική και παγκόσμια κοινωνία. Στο πλαίσιο αυτό βασικός σκοπός του μαθήματος είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ψηφιακών τεχνουργημάτων που δημιουργούν προϋποθέσεις για κριτική συνειδητοποίηση, ενδυνάμωση, χειραφέτηση και πράξη. Γίνεται επίσης διασύνδεση των ΤΠΕ με τη θεωρία του αναλυτικού προγράμματος, των θεωριών μάθησης και της διδακτικής μεθοδολογίας για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη διαδικτυακού διδακτικού υλικού σε θέματα βιώσιμης/αειφόρου ανάπτυξης. Ιδιαίτερη αναφορά στο μάθημα δίνεται στο συμμετοχικό ψηφιακό βίντεο, στις τεχνολογίες

κοινωνικής δικτύωσης, της διαδικτυακής συνεργατικής εννοιολογικής χαρτογράφησης και άλλων διαδικτυακών εργαλείων για την παραγωγή τεχνουργημάτων ψηφιακής αφήγησης σε θέματα βιώσιμης/αειφόρου ανάπτυξης και της ενσωμάτωσής τους στο αναλυτικό πρόγραμμα. Πέρα από τις παραδόσεις, το μάθημα υποστηρίζεται από ένα διαδικτυακό σύστημα διδασκαλίας και μάθησης με το απαιτούμενο υποστηρικτικό διδακτικό υλικό και βιβλιογραφία. Η αξιολόγηση βασίζεται στην παραγωγή ψηφιακών τεχνουργημάτων (70%) και στην ενεργό συμμετοχή στις δραστηριότητες του μαθήματος για την ανάπτυξή τους (30%).

---

Γ. Μάθηση και Χρήση Νέων Τεχνολογιών

### **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΥΠΕΡΜΕΣΑ Γ0303 Υ 4 ECTS**

Σκοπός του μαθήματος είναι να αναπτύξει στους φοιτητές/τριες τη γνώση, τις δεξιότητες και τις αξίες που συνάδουν με την αξιοποίηση των ΤΠΕ και ιδιαίτερα των υπερμεσικών εργαλείων Web 2.0 στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη/αειφόρο ανάπτυξη. Το μάθημα αξιοποιεί τις πρότερες γνώσεις και τις αξίες των φοιτητών/τριών μέσα από μια διαδικασία κριτικού αναστοχασμού και προβληματοκεντρικής μάθησης για την ανάδειξη και μελέτη των προβλημάτων που απασχολούν την τοπική και παγκόσμια κοινωνία. Στο πλαίσιο αυτό του μαθήματος εξετάζουμε το αναλυτικό πρόγραμμα ως προϊόν, ως διαδικασία και ως πράξη σε σχέση με τις οντολογικές, επιστημολογικές, μεθοδολογικές και αξιακές θεωρήσεις τους. Στη συνέχεια συνδέουμε τις τρεις αυτές θεωρήσεις του αναλυτικού προγράμματος με τις υπερμεσικές τεχνολογίες και τις δυνατότητες τους ως χειραφετικά εργαλεία. Οι διασυνδέσεις αυτές συγκεκριμενοποιούνται με θέματα που άπτονται των τεσσάρων πυλώνων της βιώσιμης/αειφόρου ανάπτυξης- περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία και πολιτισμός. Ειδικότερα, ανάλογα με τις καταστάσεις που επικρατούν στην κοινωνία, επιλέγονται και οι θεματικές, όπως ο κοινωνικός αποκλεισμός, η βία, η πείνα, ο σχολικός εκφοβισμός, κλπ τα οποία διασυνδέονται με τους τέσσερις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι εργασίες των φοιτητών/τριών αφορούν στην

ανάπτυξη ψηφιακών τεχνουργημάτων σύμφωνα με τις αρχές της μετασχηματιστικής μάθησης και θα εντάσσονται στο πλαίσιο του αναλυτικού σχολικού προγράμματος. Η αξιολόγηση βασίζεται στην παραγωγή ψηφιακών τεχνουργημάτων (70%) και στην ενεργό συμμετοχή στις δραστηριότητες του μαθήματος για την ανάπτυξή τους (30%).

---

## **A11 04Y Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών με την χρήση Νέων Τεχνολογιών (E- Learning)**

### **Υ 4 ECTS**

Αντικείμενο του προσφερόμενου μαθήματος αποτελεί η παιδαγωγική αξιοποίηση των προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών διαδικτύου για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση περιβαλλόντων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών. Σκοπός του μαθήματος είναι η ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων, ώστε οι φοιτητές να είναι σε θέση να σχεδιάζουν, να οργανώνουν, και να αξιολογούν προγράμματα ελ αποστάσεως επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με την χρήση των ΤΠΕ.

Δίνεται έμφαση σε ολοκληρωμένες δράσεις επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με την χρήση των Τ.Π.Ε και ιδιαίτερα της τηλεδιάσκεψης και του web 2.0 από πανεπιστημιακά ιδρύματα και φορείς επιμόρφωσης στην Ελλάδα και διεθνώς. Αξιοποιείται η εμπειρία που έχει αποκτηθεί από την επιμόρφωση ομογενών εκπαιδευτικών στο πλαίσιο του προγράμματος ΠΑΙΔΕΙΑ ΟΜΟΓΕΝΩΝ καθώς και καινοτόμων δράσεων e-learning στο Πανεπιστήμιο Κρήτης.

---

1. Κωδικός και τίτλος μαθήματος:

**Εφαρμογές Πολυμέσων στην εκπαίδευση Κ.Α ΕΠΑ 403 Ε.Ε. 4 ECTS**

2. Ονοματεπώνυμο και ιδιότητα του διδάσκοντος:

**Νικόλαος Ζαράνης, Αναπληρωτής Καθηγητής**

3. Τύπος του μαθήματος (παράδοση – σεμινάριο – υποχρεωτικό κορμού – επιλεγόμενο – διδακτική άσκηση):

Παράδοση, επιλεγόμενο μάθημα

4. Επίπεδο μαθήματος – Εξάμηνο (ή εξάμηνα) σπουδών – Προαπαιτήσεις:

Προπτυχιακό επίπεδο –

5. Αριθμός πιστωτικών μονάδων: 4 ECTS

6. Αντικειμενικοί στόχοι του μαθήματος (επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα):

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών σε α) βασικές έννοιες των πολυμέσων β) κατασκευή εκπαιδευτικού λογισμικού γ) δημιουργία μικρών εφαρμογών για το Νηπιαγωγείο.

7. Περιεχόμενα του μαθήματος:

Τα αντικείμενα που θα διδαχθούν κατά την διάρκεια των παραδόσεων είναι τα εξής: α) Κατανόηση του περιβάλλον εργασίας του flash και των χαρακτηριστικών του β) Σχεδιασμός κίνησης γ) Κίνηση χαρακτήρων και εξαγωγή κινήσεων σε CD-ROM, δ) Εισαγωγή και επεξεργασία video στο Flash

8. Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι (διαλέξεις – συζητήσεις – παρουσιάσεις εργασιών – οπτικοακουστικά μέσα – συμμετοχή άλλων διδασκόντων – άλλες μέθοδοι):

Διαλέξεις - Συζητήσεις

9. Συνιστώμενη βιβλιογραφία προς μελέτη (έως πέντε τίτλοι + βοηθήματα που θα διανεμηθούν):

A) 1. Μακράκης Β.: Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. «Μεταίχμιο», Αθήνα 2000, (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν).

Βοήθημα : 2. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων, Τάσος Μικρόπουλος, Κλειδάριθμος, Αθήνα 2000.

Το πρώτο βιβλίο καλύπτει την θεωρία σχετικά με τις εφαρμογές πολυμέσων στην εκπαίδευση και το βοήθημα (2ο βιβλίο) σχετίζεται με τα θέματα σχεδίασης εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού συμπληρώνοντας την θεωρία με την πράξη.

B) . Α. Ράπτης & Α. Ράπτη, Μάθηση και Διδασκαλία στη εποχή της Πληροφορίας. Τομ. Α', Β'. «εκδ. ιδίου», Αθήνα 2007 (προτείνεται να διανεμηθεί δωρεάν).

Το πρώτο βιβλίο (Α' τόμος) καλύπτει την θεωρία σχετικά με τις εφαρμογές πολυμέσων στην εκπαίδευση και το βοήθημα (Β' τόμος) σχετίζεται με τα θέματα σχεδίασης εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού συμπληρώνοντας την θεωρία με την πράξη.

10. Μέθοδοι αξιολόγησης / βαθμολόγησης (γραπτή εξέταση – προφορική εξέταση – ενδιάμεσα τεστ – προαιρετική ή υποχρεωτική γραπτή εργασία – άλλες μέθοδοι):

Τελική γραπτή εξέταση στο εργαστήριο υπολογιστών ή γραπτή εργασία.

11. Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική

1. Course code – course title:

**Applications of Information Technology in Education**

2. Name and status of instructor:

**Nicholas Zaranis, Associate Professor**

3. Type of course:

Optional lesson

4. Level of course – Year / semester of study - Prerequisites:

Undergraduate –

5. Number of credits allocated: 4 ECTS

6. Objective of the course (preferably expressed in terms of learning outcomes and competences):

The aim of the course is to introduce students to a) basic concepts of multimedia, b) creation of educational software, c) development small applications for the Kindergarten.

7. Course contents:

The subjects that will be taught during the course are: *a) Understand the Flash framework and its features b) Design and plan animation c) Animate characters and export animations to CD-ROM d) Import and edit video in Flash*

8. Teaching methods:

Lectures – Discussions

9. Recommended reading:

A)1. Makrakis B.: *Hypermedia in Education*. **Metaixmio**, Athens 2000. (Greek, proposed to be distributed free)

Reference book: 2. T. Micropoulos, *Issues of design and evaluation software hypermedia*, Klidarithmos, Athens, 2000.

The first book covers the theory on multimedia in education and the second one is associated with the design issues of educational software that put theory into practice.

B) A. Raptis & A. Rapti: *Learning and Teaching in Information Society. vol. A' & B'*. Athens 2007 (Greek, proposed to be distributed free).

The first book covers the theory on multimedia in education and the second one is associated with the design issues of educational software that put theory into practice.

10. Assessment methods:

Coursework

11. Language of instruction: Greek



Περιλήψεις μαθημάτων ειδικού προγράμματος σπουδών για την πιστοποίηση της παιδαγωγικής και διδακτικής επάρκειας στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών Π.Κ. 3<sup>Η</sup> ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

A.

Προτεινόμενη Ύλη Μαθήματος: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Εβδομάδα	Θέμα	Άξονες	Στόχοι
1 <sup>η</sup>	Προγραμματισμός και οργάνωση διδασκαλίας	Σύνοψη βασικών αρχών Φύση των Επιστημών Τι είναι πως λειτουργούν και ποιος ο ρόλος των δασκάλων	Εξοικείωση των φοιτητών με διδακτικούς στόχους, ικανότητα για προγραμματισμό και οργάνωση μαθήματος και ενότητας.
2 – 3 <sup>η</sup>	Θεωρίες μάθησης	Επισκόπηση θεωριών μάθησης (behaviourism, constructivism, social constructivism) Η σχέση τους με τη διδακτική πράξη μέσα από πορίσματα ερευνών (πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα)	Ικανότητα των φοιτητών να χρησιμοποιούν τα πορίσματα των ερευνών πάνω σε θεωρίες μάθησης ανάλογα με το επίπεδο και τις ικανότητες της τάξης
4 – 5 <sup>η</sup>	Μοντέλα διδασκαλίας	Ομαδοσυνεργατική μέθοδος, διερευνητική μάθηση,	Ικανότητα των φοιτητών να επιλέγουν κατάλληλο μοντέλο

		κατευθυνόμενος διάλογος, άμεση διδασκαλία, project, διδασκαλία εκτός σχολικής τάξης, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μέσα από σύγχρονες έρευνες Project-work σε χρήση μιας μεθόδου σε δεδομένη διδακτική ενότητα	διδασκαλίας, ανάλογα με διδακτικούς στόχους και αντικείμενο ενότητας
6 – 8 <sup>η</sup>	Διδακτικά Θέματα Φυσικής	Κινηματική, Νόμοι του Νεύτωνα, Δυνάμεις, Κρούσεις, Ρευστά, Πίεση, Ταλαντώσεις, Κυματικής	Εξοικείωση των φοιτητών με διδακτικές προσεγγίσεις, τα προβλήματα διδασκαλίας και ανάλυσης των εννοιών
9 – 11 <sup>η</sup>	Διδακτικά Θέματα Χημείας	Περιοδικός Πίνακας – Δεσμοί Οξέα – Βάσεις – Άλατα – Οξειδία, Στοιχειομετρία, Ονοματολογία οργανικών ενώσεων, Βιομόρια Ηλεκτροχημεία	Εξοικείωση των φοιτητών με διδακτικές προσεγγίσεις, τα προβλήματα διδασκαλίας και ανάλυσης των εννοιών
12 – 14 <sup>η</sup>	Διδακτικά Θέματα Βιολογίας	Κύτταρο, Γενετικό υλικό, Μενδελική κληρονομικότητα – Μεταλλάξεις, Τεχνολογία του Ανασυνδυασμένου	Εξοικείωση των φοιτητών με διδακτικές προσεγγίσεις, τα προβλήματα διδασκαλίας και

		DNA	ανάλυσης των εννοιών
--	--	-----	----------------------

## B. Πρακτική Άσκηση

Η πρακτική άσκηση θα γίνεται σε σχολείο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο) και θα αποτελείται από τρεις κύριες δραστηριότητες:

A. Την παρακολούθηση και μαθητεία στο διοικητικό έργο του σχολείου και στις εξωδιδασκτικές δραστηριότητες (γιορτές, εκδηλώσεις)

B. Την παρακολούθηση διδασκαλιών μαθημάτων θετικής κατεύθυνσης (π.χ. Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Βιολογία)

Γ. Το σχεδιασμό και υλοποίηση διδασκαλιών από τον φοιτητή μαθημάτων θετικής κατεύθυνσης, υπό την καθοδήγηση του διδάσκοντα των αντίστοιχων μαθημάτων.

Οι ώρες ενασχόλησης του φοιτητή με τις παραπάνω δραστηριότητες θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 26 ανά εξάμηνο.

Μέθοδος αξιολόγησης φοιτητών:

Οι φοιτητές στο μάθημα αυτό αξιολογούνται μέσω του φακέλου υλικού που παραδίδουν στο τέλος του εξαμήνου. Στο φάκελο περιλαμβάνουν τα ημερολόγια τους με τις δραστηριότητες τους στο σχολείο, τα φύλα παρατήρησης διδασκαλίας, δύο σχέδια μαθήματος των διδασκαλιών τους τις δύο αυτοαξιολογήσεις τους, τις αξιολογήσεις των διδασκαλιών τους από τον καθηγητή αντίστοιχης ειδικότητας που τους παρακολουθεί και τέλος την αξιολόγηση της άσκησης από το φοιτητή.



Ακαδημαϊκά & Ερευνητικά Ιδρύματα

**Πανεπιστήμιο Κρήτης**

- [Κεντρική Σελίδα](#)
- [Συλλογικός κατάλογος ελληνικών ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών](#)
- [Βιβλιοθήκη](#)
- [Γραφείο Διασύνδεσης](#)
- [Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης](#)
- [Κέντρο Επικοινωνιών και Δικτύων](#)
- [Τμήμα Βιολογίας](#)
- [Τμήμα Φυσικής](#)
- [Τμήμα Χημείας](#)

**Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας**

1. [Κεντρική Σελίδα](#)
2. [Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Laser](#)
3. [Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας](#)
4. [Ινστιτούτο Βιοϊατρικών Ερευνών](#)
5. [Ινστιτούτο Χημικής Μηχανικής και Χημικών Διεργασιών Υψηλών Θερμοκρασιών](#)
6. [Βιβλιοθήκη IHLLIYM, & IMBB](#)

**Άλλα Επιστημονικά Ιδρύματα**

1. [Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης](#)
2. [Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών](#)
3. [Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων](#)
4. [Πανεπιστήμιο Πατρών](#)
5. [Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης](#)
6. [Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας](#)
7. [International Hellenic University](#)
8. [Πολυτεχνείο Κρήτης](#)
9. [Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών "Δημόκριτος"](#)
10. [Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών](#)
11. [Ελληνική Εταιρεία Βιοϋλικών](#)
12. [Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire](#)

## Τμήματα Υλικών στο διεθνή χώρο

### Ευρώπη

- Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
<http://www.materials.uoi.gr/>
- Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών  
<http://www.matersci.upatras.gr/>
- Department of Materials, Imperial College, UK  
<http://www3.imperial.ac.uk/materials>
- Institute for Materials Research, University of Leeds, UK  
<http://www.engineering.leeds.ac.uk/imr/>
- Department of Materials, University of Oxford, UK  
<http://www.materials.ox.ac.uk>
- Materials Department, Queen Mary, University of London, UK  
<http://www.materials.qmul.ac.uk/>
- Department of Materials, IETH Materials, Switzerland  
<http://www.mat.ethz.ch>
- Institute of Materials Science, Tampere University of Technology, Finland  
<http://www.tut.fi/units/mol/>
- Department of Materials Science and Engineering, Helsinki University of Technology, Finland  
<http://materiaali.tkk.fi/>
- Department of Materials Science and Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden  
<http://www.met.kth.se/index.php?lang=eng&dfile=index/dfile.php>
- UCL Department of Materials Science Engineering and Chemical Engineering, Belgium  
<http://www.mapr.ucl.ac.be>

### Αμερική

- Materials Department, University of California, Santa Barbara, USA  
<http://www.materials.ucsb.edu/>
- Department of Materials Science and Engineering, University of Virginia, USA  
<http://www.virginia.edu/ms/>
- Department of Materials Science and Engineering, University of Wisconsin-Madison, USA  
<http://www.engr.wisc.edu>
- Department of Materials Science and Engineering, University of California, USA  
<http://www.engineer.ucla.edu/>
- Department of Materials Science and Engineering, University of Arizona, USA  
<http://www.mse.arizona.edu/>
- Materials Science and Engineering Department, Pennsylvania State University, USA  
<http://www.ems.psu.edu>
- Department of Materials Science and Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore, USA  
<http://materials.jhu.edu/>

- Materials Science and Engineering, Columbia University, USA  
<http://www.seas.columbia.edu/matsci/>
- Department of Materials Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology, USA <http://www-dmse.mit.edu/>
- Materials Science Department, University of North Texas, USA  
<http://www.mtse.unt.edu/>
- Department of Materials Science and Engineering, The Ohio State University, USA <http://www.mse.eng.ohio-state.edu/>
- Department of Materials Science and Engineering, Carnegie Mellon University, USA <http://neon.mems.cmu.edu/>
- Materials Science and Engineering, State University of New York at Stony Brook, USA <http://www.matscieng.sunysb.edu/>
- Department of Materials Science and Engineering, University of Illinois, USA <http://www.matse.illinois.edu>
- Department of Materials Science and Engineering, Iowa State University, USA <http://mse.iastate.edu>
- Department of Materials Science and Engineering, Cornell University, USA <http://mse.cornell.edu>
- Materials Science and Mineral Engineering, UC Berkeley, USA  
<http://www.mse.berkeley.edu/>

## **Asia**

- 1) Department of Materials Science and Engineering, Central South University of Technology, China <http://mse.csu.edu.cn>
- 2) Department of Materials Science and Engineering, University of Science and Technology of China <http://mse.ustc.edu.cn/en/>
- 3) Department of Polymer Science and Engineering, University of Science and Technology of China <http://polymer.ustc.edu.cn/english/>
- 4) Department of Materials Science and Engineering, Kochi National College of Technology, Japan <http://www.ms.kochi-ct.ac.jp/>