

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΛΙΚΩΝ



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014



Επιμέλεια:

Επιτροπή Σπουδών Τμήματος
Συνεργασία με Σκουραδάκη Αιμιλία και
Παρτάλη Μαρία

Σελιδοποίηση:

Μαρία Παρτάλη

ISBN:

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τ.Θ. 2208, 71003 Βούτες, Ηράκλειο Κρήτης

Γραμματεία:

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

e-mail: secretariat@materials.uoc.gr

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

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΛΙΚΩΝ

ΣΠΟΥΔΑΖΟΝΤΑΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΛΙΚΩΝ
ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I.	7
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
Κριτήρια Επιλογής Εξερχομένων Φοιτητών	22
11. Διαδικασίες Εισαγωγής στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών:	22
12. Πρόσβαση σε περαιτέρω σπουδές	22
II.	23
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	26
7. Φοιτητικό Κέντρο	27
8. Πολιτιστικές Δραστηριότητες	28
9. Συμβουλευτικό Κέντρο	29
10. Λογοτεχνική Βιβλιοθήκη	30
III.	31
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	31
1. Διάρθρωση του προγράμματος σπουδών. Μαθήματα	31

2. Ακαδημαϊκοί σύμβουλοι.....	39
3. Εγγραφές	39
4. Εξεταστικές περίοδοι και εξετάσεις	40
5. Απόκτηση πτυχίου.....	40
6. Διπλωματική εργασία	41
7. Βαθμός πτυχίου - Μέσος δείκτης προόδου - Αναβαθμολογήσεις.....	41
8. Αναγνώριση μαθημάτων άλλων Α.Ε.Ι. ή άλλων Τμημάτων Π.Κ.	43
9. Πρότυπο πρόγραμμα σπουδών	44
10. Μαθήματα βασικών σπουδών και επιλογής.....	46
11. Πρακτική άσκηση φοιτητών.....	48
12. Εργαστηριακά μαθήματα.....	49
13. Κριτήρια επιλογής φοιτητών στα εργαστήρια.....	50
14. Ξένη γλώσσα	52
15. Επάρκεια στη χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (ΗΥ)	52
16. Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία.....	52
IV.	53
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	53
011. Αγγλικά Ι.....	53
012. Αγγλικά ΙΙ.....	54
101. Γενική Φυσική Ι.....	54
102. Γενική Φυσική ΙΙ	55
111. Γενικά Μαθηματικά Ι.....	56
112. Γενικά Μαθηματικά ΙΙ.....	59
114. Η/Υ Ι: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	60
116. Εφαρμοσμένα Μαθηματικά.....	61
121. Γενική Χημεία	63
122. Οργανική Χημεία	65
124. Εργαστήριο Χημείας	68
141. Υλικά Ι: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών	69
201. Σύγχρονη Φυσική - Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική.....	70
202 . Σύγχρονη Φυσική ΙΙ: Ύλη και φως.....	71
203. Εργαστήριο Φυσικής Ι: Μηχανική-Θερμότητα	72

204. Εργαστήριο Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική	73
211. Διαφορικές Εξισώσεις I.....	75
212. Διαφορικές Εξισώσεις II.....	76
213. Η/Υ II: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση	77
215. Προχωρημένος Προγραμματισμός I: Γλώσσα Προγραμματισμού C++	79
223. Ανόργανη Χημεία.....	80
225. Εργαστήριο Χημείας Υλικών	83
232. Βιοχημεία & Μοριακή Βιολογία	84
242. Υλικά III: Μικροηλεκτρονικά-Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	85
243. Υλικά II: Πόλυμερή – Κολλοειδή	86
248. Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών	87
260. Θερμοδυναμική	88
301. Ηλεκτρομαγνητισμός.....	89
302. Οπτική και Κύματα.....	90
305. Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή.....	91
306. Φυσική Στερεάς Κατάστασης II: Ηλεκτρονικές και Μαγνητικές Ιδιότητες.....	92
335. Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία.....	93
340. Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών	94
343. Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης	95
344. Εργαστήριο Στερεών Υλικών	96
346. Επιστήμη Επιφανειών - Νανοϋλικών	98
349. Μηχανικές και Θερμικές Ιδιότητες Υλικών	99
362. Υλικά V: Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά.....	100
391. Υλικά IV Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών.....	101
410. Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή.....	103
440. Εργαστήριο Κατασκευών και Μηχανολογικού Σχεδίου	104
442. Διπλωματική Εργασία	104
444. Ιδιότητες και Επιλογή Υλικών.....	105
445. Ρευστοδυναμική	106
446. Ηλεκτρονική Μικροσκοπία	107
447. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών.....	108
448. Ειδικά κεφάλαια στην Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	109

450. Φυσική Πολυμερών	111
452. Σύνθεση Πολυμερών	112
454. Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών	114
461. Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών	115
462. Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες	116
464. Ειδικά Κεφάλαια Κεραμικών Υλικών	117
470. Σύνθεση & Χαρακτηρισμός Κολλοειδών Διασπορών	118
471. Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών	119
480. Ετεροδομές, Νανοδομές και Νανοτεχνολογία Ημιαγωγών	120
481. Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών	121
482. Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική	121
483. Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών	123
484. Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά	124
486. Τεχνολογία Επεξεργασίας Ημιαγωγών	125
488. Ειδικά Κεφάλαια Μαγνητικών Υλικών	126
490. Φωτονικά Υλικά	127
491. Βιολογικά υλικά και σύνθετα βιοϋλικά	128
492. Κυτταρική Βιολογία	129
494. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική	130
500. Συμμετρία στην Επιστήμη Υλικών	131
512. Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II: Ηλεκτρονική δομή	132
570. Ειδικά Κεφάλαια Χαλαρών Υλικών	133
580. Οπτοηλεκτρονική & Λείζερ	134
582. Ειδικά Κεφάλαια Οπτοηλεκτρονικών Υλικών	135
594. Κίνηση πρωτεϊνών και μοριακές μηχανές	136
598. Βιο-οργανικές Νανοδομές	138
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΥΝΑΦΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ	139
Ακαδημαϊκά & Ερευνητικά Ιδρύματα	139
ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ	141

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 Μηχανικοί 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' ότι 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 καίρια 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 ατσαλιών 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 τελειώς νέα υλικά με σκοπό την υπερκέρωση 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, πολυστυρένιο, πολυεστέρες, PVC, PET), των ελαστικών-ελαστομερών, των περισσοτέρων 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.

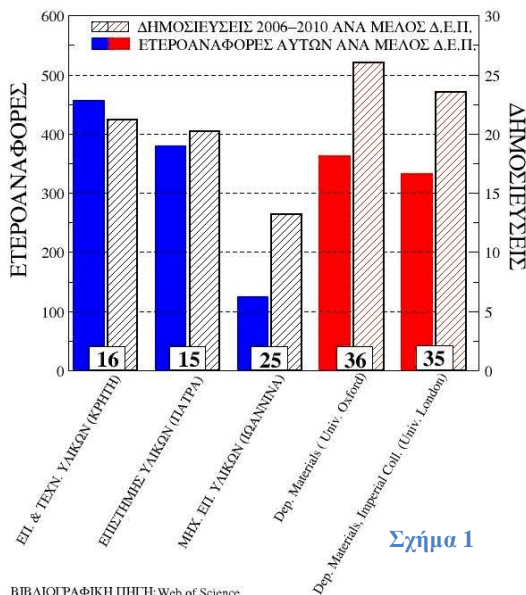
Κάθε χρόνο ένας αυξανόμενος αριθμός ερευνητών, με ευρεία ποικιλία πεδίων εκπαίδευσης, ασχολείται με την περιοχή της Νανοτεχνολογίας συνεισφέροντας νέες πρωτοποριακές ιδέες αλλά και ανακαλύπτοντας νέες ευκαιρίες εφαρμογών. Εν τούτοις, οι Επιστήμονες Υλικών είναι οι πλέον κατάλληλα εξοπλισμένοι στο να 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

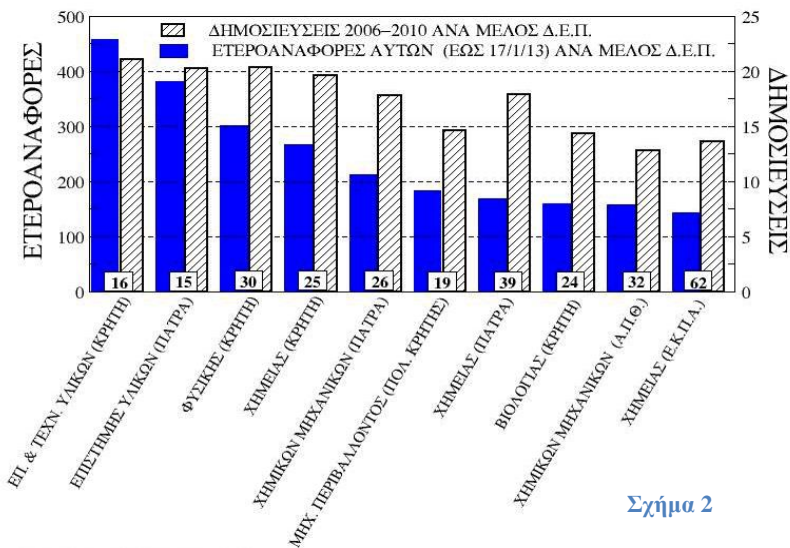
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΗΓΗ: Web of Science

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,

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 (δευτερος 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.

Το TETY 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 ΠΑΗΘΟΣ 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 κείριους 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, υγροκρυσταλλικά 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

Πανεπιστήμιο	Χώρα	Όνομα Τμήματος/προγράμματος
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
Univ. of Manchester	U.K.	Manchester Materials Science Centre
Univ. 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 συνεχίζουν 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

Αναπλ. Πρόεδρος Τμήματος: Γεώργιος Πετεκίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής, τηλ. 2810 391490, email: georgp@materials.uoc.gr

Γραμματεία Τμήματος:

Προϊσταμένη Γραμματείας: Αιμιλία Σκουραδάκη, τηλ. 2810394271, email: skouradaki@materials.uoc.gr

Προσωπικό Γραμματείας :

Στυλιανή Καλαϊτζάκη, τηλ. 2810934462, email: stelakal@materials.uoc.gr

Μαρία Παρτάλη, τηλ 2810394270, email: partalim@materials.uoc.gr

Χαράλαμπος Στρατήγης, τηλ. 2810394272, email: stratigis@materials.uoc.gr

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 (ΙΗΔΛ) 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 ημιαγωγίμες 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 ΙΗΔΛ του ΙΤΕ. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζονται στη σύνθεση λειτουργικών και αποκρίσιμων ("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 (ΙΗΔΛ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), καθώς και ως Ερευνήτρια στο ΙΗΔΛ-ΙΤΕ. Η έρευνά της εστιάζεται σε διάδοση ηλεκτρομαγνητικών και ελαστικών κυμάτων σε περιοδικά και τυχαία μέσα, με έμφαση σε φωτονικούς κρυστάλλους και μεταϋλικά.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΙΟΣΣΟΓΛΟΥ: 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 ΠΙΤΕΚΙΔΗΣ: 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 ΙΗΔΑ/ΙΤΕ, όπου εξακολουθεί να παραμένει ως συνεργαζόμενος Ερευνητής. Διετέλεσε επισκέπτης καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου και Caltech και το ερευνητικό Ινστιτούτο Julich 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 Μάρμπαρα (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 (ΙΗΔΑ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στην ανάπτυξη συσκευών πολარიτονίων, όπως LED και τρανζίστορ πολარიτονίων.

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 ΙΗΔΑ-ΙΤΕ, όπου έχει διατελέσει κύριος ερευνητής και εξακολουθεί να είναι συνεργαζόμενος ερευνητής. Η έρευνα του αφορά: Μη-γραμμικές αλληλεπιδράσεις ισχυρών υπέρ-στενών παλμών λείζερ 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), εμφυτευσίμων 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 ατομιστικά 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 ΙΗΔΛ-ΙΤΕ. Το 2005 εντάχθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Π.Κ, ενώ παράλληλα συμμετέχει ως συνεργαζόμενος ερευνητής στο ΙΗΔΛ. 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 Έσσην 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 (ΙΗΔΛ) 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

ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΣΤΑΜΑΤΙΑΔΗΣ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΤΥΛΛΙΑΝΑΚΗΣ

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

Γενικές και επικαιροποιημένες πληροφορίες για φοιτητές σχετικά με το πρόγραμμα Erasmus υπάρχουν στην ιστοσελίδα 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. Ενδεικτικά αναφέρονται στον αμέσως επόμενο πίνακα τα ιδρύματα αυτά για το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013.

Πίνακας Erasmus		
ΧΩΡΑ	ΙΔΡΥΜΑ	ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ
ΚΥΠΡΟΣ	Πανεπιστήμιο Κύπρου	http://www.ucy.ac.cy/

ΚΥΠΡΟΣ	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου	http://www.cut.ac.cy/
ΓΑΛΛΙΑ	Université Paris-Sud (Paris XI)	http://www.u-psud.fr/
ΓΑΛΛΙΑ	Université Montpellier II	http://www.univ-montp2.fr/
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Sheffield	http://www.shef.ac.uk/
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Southampton	http://www.southampton.ac.uk/
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	University of Warwick	http://www2.warwick.ac.uk/
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	Universidade do Minho	http://www.uminho.pt/
ΤΟΥΡΚΙΑ	Eskisehir Osmangazi Universitesi	http://www.ogu.edu.tr/

Κριτήρια Επιλογής Εξερχομένων Φοιτητών

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

1. Οι φοιτητές να είναι στον 3ο και άνω χρόνο σπουδών τους.
2. 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.
3. 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^ο κύκλο σπουδών (Μεταπτυχιακές Σπουδές) ή και στον 3^ο 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 λείζερ 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 υψίσυχνες 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 προσελκύουν 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 Μεταϋλικών*: 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 μεταϋλικά (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 κοπής/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.

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 βαθύρα 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.

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 εξαιρετες παραστάσεις οι οποίες έχουν αποσπάσει εγκωμιαστικές κριτικές. Στην ιστοσελίδα της ομάδας (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.
- **Κινηματογραφική Ομάδα:** Διοργανώνει συχνά προβολές ταινιών σε χώρους του Πανεπιστημίου και Κινηματογραφικά Φεστιβαλ 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, τα e-mail: cinema_mst@yahoo.com, cinema@materials.uoc.gr, 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, στο e-mail: 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, στο e-mail: 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 πανελληνίους 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 αφιλοκερδώς 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 ή στην ιστοσελίδα: 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^ο 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^ο 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^ο έτος (9^ο 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.

Πίνακας Ι: Μαθήματα που προσφέρει το Τμήμα, χαρακτηριστικά τους και προτεινόμενη κατανομή τους ανά εξάμηνο							Μεταβατικές Αποφάσεις Ενοποιημένου Οδηγού Σπουδών	
Επεξήγηση συμβόλων: Θ: ώρες θεωρίας, Α: ώρες ασκήσεων, Ε: ώρες εργαστηρίου, Υ: υποχρεωτικό μάθημα, ΕΥ: επιλογής υποχρεωτικό μάθημα, Ε: μάθημα επιλογής.								
Κωδ. Μαθ.	Α' Εξάμηνο	Ωρες				ECTS	Προσπ.	
		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	Y	6	-	
111	Γενικά Μαθηματικά Ι	4	2	0	Y	6	-	
113	H/Y 0	2	0	3	EY	6	-	Δεν προσφέρεται από τον ΟΣ 2012.
011	Αγγλικά Ι	3	0	0	Y	4	-	
131	Εισαγωγή στην κυτταρική Βιολογία	3	0	0	EY/ E	6/5	-	Δεν προσφέρεται από τον ΟΣ 2012. Όποιος το πέρασε ως υποχρεωτικό του κατοχυρώνεται ως EY, όποιος ως επιλογής ως E
143	Εργαστήριο Κατασκευών & Μηχανολογικού Σχεδίου	2	0	2	EY/ E	6/5	-	Το μάθημα δεν προσφέρεται. Όποιος το πέρασε ως υποχρεωτικό του κατοχυρώνεται ως EY, όποιος ως επιλογής ως E
Κωδ.	B' Εξάμηνο	Ώρες				ECTS	Προαπ.	
Μαθ.		Θ	A	E				
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	-	
114	H/Y I : Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	3	0	3	Y	6	-	
Κωδ.	Γ'	Ώρες				ECTS	Προαπ.	
Μαθ.		Θ	A	E				
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	-	Όσοι φοιτητές έχουν περάσει το 303 δε μπορούν να το πάρουν.
213	H/Y ΙΙ: Εισαγωγή στην Αριθμητική Ανάλυση	2	0	3	EY	6	114, 116	
215	Προχωρημένος Προγρ/σμός Ι (C++)	0	0	3	E	5	114	

013	Ξένη Γλώσσα III	3	0	0	E	4	-	
Κωδ.	Δ' Εξάμηνο	Ωρες				ECTS	Προαπ.	
Μαθ.		Θ	A	E				
204	Εργαστήριο Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική	0	0	3	Y	8	102	
243	Υλικά II: Πολυμερή-Κολλοειδή	4	0	0	Y	6	-	
242	Υλικά III: Μικροηλεκτρονικά - Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	4	0	0	Y	6	-	
232	Βιοχημεία & Μοριακή Βιολογία	3	0	0	Y	6	122	
212	Διαφορικές Εξισώσεις II	3	1	0	EY	6	211	
244	Κλασσική Θερμοδυναμική	3	1	0	EY	6	-	Δε δίνεται πια από ΟΣ 2012. Έχει ενσωματωθεί μαζί με το 303 στο 260.
248	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών	3	0	0	E	5	-	Δε δίνεται πια από ΟΣ 2012. Όσοι το έχουν περάσει σαν Y θα κατοχυρωθεί ως EY με 6 ECTS και όσοι το έχουν περάσει σαν E θα πάρουν 5 ECTS. Από το εαρινό εξάμηνο του 2016-17 που προσφέρεται το μάθημα από τον ΟΣ 2012 στον ενοποιημένο, ισχύουν οι ιδιότητες του μαθήματος που αναφέρει ο ΟΣ του 2012.
216	Προχωρημένος Προγραμματισμός II	1	0	2	E	5	114	
246	Μέθοδοι Παρασκευής Υλικών	3	0	0	EY/ E	6/5	122	Δε δίνεται πια από ΟΣ 2012. Όσοι το έχουν περάσει σαν Y θα κατοχυρωθεί ως EY με 6 ECTS και όσοι το έχουν περάσει σαν E θα πάρουν 5 ECTS.
013	Ξένη Γλώσσα							
222	Φασματοσκοπία	3	1	0	E	5	-	Δε δίνεται πια από ΟΣ 2012..
ΠΑΙ - 016	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών I	-	-	-	E	3	-	
Κωδ.	Ε' Εξάμηνο	Ωρες				ECTS	Προαπ.	

Μαθ.		Θ	A	E				
343	Εργαστήριο Χαλαρής Υλης	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	
303	Στατιστική Θερμοδυναμική	3	1	0	Y	3	242	Το μάθημα δεν προσφέρεται από 2012. Έχει ενσωματωθεί μαζί με το 244 στο 260. Κατοχυρώνεται ως Y με 6 ECTS. Ομοταγές με τη Θερμοδυναμική
341	Επιστήμη Υλικών	4	0	0	EY	6	-	Δε δίνεται πια από ΟΣ 2012.
347	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	3	0	3	E	6	-	Δε δίνεται πια από το 2008. Ομοταγές με το 447
349	Μηχανικές & Θερμικές Ιδιότητες Υλικών	3	0	0	E	5	-	
202	Σύγχρονη Φυσική II: Υλη και Φως	3	1	0	EY	6	201, 116	
ΠΑΙ – 017	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών II	-	-	-	E	3	-	
ΠΡΑ – 001	Πρακτική Άσκηση I	-	-	-	E	5	-	
Κωδ.	ΣΤ' Εξάμηνο	Ωρες			ECTS	Προσπ.		
Μαθ.		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	-	Ομοταγές με το 462. Όποιος έχει περάσει το 362 δε μπορεί να πάρει το 462.
302	Οπτική & Κόμματα	3	0	0	E	5	102, 112	

306	Φυσική Στερεάς Κατάστασης II	3	0	0	EY/ E	6/5	201	Όσοι το έχουν περάσει σαν EY θα πάρουν 6 ECTS και όσοι το έχουν περάσει σαν E Θα πάρουν 5 ECTS Για τους φοιτητές με έτος εισαγωγής 2001-4 το μάθημα αναγνωρίζεται σαν EY (Μεταβατική)
340	Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών	3	0	0	E	5	211	
346	Επιστήμη Επιφανειών Νανοϋλικών	3	0	0	E	5	-	
348	Υλικά & Περιβάλλον	3	0	0	E	5	-	
ΠΑΙ – 018	Διδακτική της Επιστήμης των Υλικών III	-	-	-	E	3	-	
ΠΡΑ – 002	Πρακτική Άσκηση II	-	-	-	E	5	-	
Κωδ.	Ζ' Εξάμηνο	Ώρες			ECTS	Προσπ.		
Μαθ.		Θ	A	E				
447	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	2	0	3	EY/ E	6/5	114	Όσοι το έχουν περάσει σαν EY θα πάρουν 6 ECTS και όσοι το έχουν περάσει σαν E Θα πάρουν 5 ECTS.
461	Στοιχεία Επιστήμης Κεραμικών	3	0	0	EY	6	-	
481	Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών	3	0	0	EY	6	-	
483	Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών	3	0	0	EY	6	-	
491	Βιολογικά Υλικά και Σύνθετα Βιοϋλικά	3	0	0	EY	6	-	
500	Συμμετρία στην Επιστήμη Υλικών	3	0	0	E	5	-	
445	Ρευστοδυναμική	3	0	0	E	5	-	
451	Στοιχεία Επιστήμης Πολυμερών	3	0	0	EY	6	-	Το μάθημα δεν προσφέρεται από το 2012 Έχει ενσωματωθεί στο 450. όσοι έχουν περάσει το 451 και το 456 δεν μπορούν να πάρουν το 450. Αν κάποιος έχει περάσει το ένα από τα δύο μπορεί να πάρει και το 450
471	Στοιχεία Κolloειδών Διασπορών	3	0	0	EY	6	-	

Κωδ. Μαθ.	Η' Εξάμηνο	Ωρες				ECTS	Προαπ.	
		Θ	A	E				
410	Εργαστήριο Ελέγχου και Αυτοματισμού Μετρητικών Συστημάτων μέσω Υπολογιστή	2	0	2	E	5	-	
440	Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδίου	2	0	2	E	5	-	
442	Διπλωματική Εργασία	-	-	-	E	12	-	
444	Ιδιότητες & Επιλογή Υλικών	3	0	0	EY/ E	6/5	-	Δεν δίνεται πια. Όσοι το έχουν περάσει σαν EY θα πάρουν 6 ECTS και όσοι το έχουν περάσει σαν E θα πάρουν 5 ECTS
448	Ειδικά Κεφάλαια στην Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών	2	0	3	E	5	-	
456	Δυναμική Πολυμερών	3	0	0	E	5	-	Το μάθημα δεν προσφέρεται από το 2012. Έχει ενσωματωθεί στο 450. όσοι έχουν περάσει το 451 και το 456 δεν μπορούν να πάρουν το 450. Αν κάποιος έχει περάσει το ένα από τα δύο μπορεί.
446	Ηλεκτρονική Μικροσκοπία	3	0	0	E	5	-	
450	Φυσική Πολυμερών	3	0	0	EY	6	-	(ETY – 451 + EY – 456) όσοι έχουν περάσει το 451 και το 456 δε μπορούν να πάρουν και το 450. όσοι έχουν περάσει ένα από τα 451 ή 456 μπορούν να πάρουν το 450.
452	Σύνθεση Πολυμερών	3	0	0	E	5	-	
454	Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών	3	0	0	E	5	-	
464	Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες II	3	0	0	E	5	-	
472	Φυσικοχημεία Κολλοειδών Συστημάτων	3	0	0	E	5	-	

480	Ετεροδομές, Νανοδομές & Νανοτεχνολογία Ημιαγωγών	3	0	0	E	5	-	
486	Τεχνολογία Επεξεργασίας Ημιαγωγών	3	0	0	E	5	-	
488	Ειδικά Κεφάλαια Μαγνητικών Υλικών	3	0	0	E	5	-	
462	Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες	3	0	0	Y	6	-	Δεν δίνεται πια. Ομοταγές με το 362 που είναι Y.
470	Σύνθεση & Χαρακτηρισμός Κολλοειδών Διασπορών	3	0	0	E	5	-	
471	Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών	3	0	0	EY	6	-	
482	Εισαγωγή στην Μικροηλεκτρονική	3	0	0	E	5	-	
484	Οπτοηλεκτρονικά και Φωτονικά Υλικά	3	0	0	E	5	-	
490	Φωτονικά Υλικά	4	0	0	E	5	-	
492	Κυτταρική Βιολογία	3	0	0	E	5	-	Ομοταγές με το 594. Όποιος έχει περάσει το 594 δε μπορεί να πάρει το 492
494	Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική	3	0	0	E	5	232 ή 335 (ένα από τα δύο)	Ομοταγές με το 498. όποιος έχει περάσει το 494 δε μπορεί να πάρει το 498
498	Μηχανική Ιστών & Εφαρμογές	3	0	0	E	5	-	Ομοταγές με το 494. όποιος έχει περάσει το 498 δε μπορεί να πάρει το 494.
512	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II: Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Δομής	2	0	3	E	5	305, 114	
570	Ειδικά Κεφάλαια Χαλαρών Υλικών	3	0	0	E	5	-	
580	Οπτοηλεκτρονική & Λέιζερ	3	0	0	E	5	-	
582	Ειδικά Κεφάλαια Οπτοηλεκτρονικών Υλικών	3	0	0	E	5	-	
584	Σπιντρονική	3	0	0	E	5	-	
590	Ειδικά Κεφάλαια Βιο- Μηχανικής	3	0	0	E	5	-	

594	Κίνηση Πρωτεϊνών και Μοριακές Μηχανές	3	1	0	E	5	335	Ομοταγές με το 492. Όποιος έχει περάσει το 492 δε μπορεί να πάρει το 594
596	Μοριακή Απεικόνιση	3	0	0	E	5	-	
598	Βιο-οργανικές Νανοδομές	3	0	0	E	5	-	
9I1	Δημοσίευση I	-	-	-	E	3	-	
9I2	Δημοσίευση II	-	-	-	E	3	-	
ERA - 111	Πρακτική/εκπαίδευση ERASMUS	-	-	-	E	10	-	

Οι φοιτητές του παρόντως οδηγού σπουδών μπορούν να δηλώσουν ζητήματα του οδηγού σπουδών του 2012 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 συμβουλευουν 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^ο έτος (9^ο 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 περιόδοι 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 182 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 ειδικεύσεως 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.

Πίνακας II: Προϋποθέσεις πτυχίου Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών		
Μαθήματα	ECTS	Λεπτομέρειες
Σύνολο υποχρεωτικών και επιλογής	≥240	
Υποχρεωτικά Μαθήματα Τμήματος	≥182	Πίνακας I
Αναλυτικότερα:		
Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών (εκτός Αγγλικής γλώσσας)	174	Πίνακας I
Αγγλική Γλώσσα	8	
Μαθήματα Επιλογής:	≥58	

1. Επιλογής Τμήματος, Πρακτική Άσκηση, Ε.Υ. Τμήματος.	58	Παιδαγωγικά και Φιλοσοφικά Μαθήματα μέγιστο 12 ECTS
2. Παιδαγωγικά και Φιλοσοφικά Μαθήματα		
3. Μαθήματα άλλων Τμημάτων ΣΘΤΕ και Σχολής Επιστημών Υγείας.		

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. 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 τρεις (3) 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:

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

όπου B_i : βαθμός μαθήματος (όπου $B_i \geq 5$), ω_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», Π , ο οποίος υπολογίζεται για κάθε φοιτητή κάθε Οκτώβριο ή Νοέμβριο μετά τη δεύτερη εξεταστική περίοδο, σύμφωνα με τον εξής αλγόριθμο:

$$\Pi \equiv \frac{N_A}{N_o} \bar{B}$$

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. I), 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 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος	6 ^ο έτος
No	70	142	208	240	300	360

Βάσει του παραπάνω μέσου δείκτη προόδου Π, 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 υπόψη 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 Ι	6
111	Γενικά Μαθηματικά Ι	6
121	Γενική Χημεία	6
141	Υλικά Ι: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών	6
011	Αγγλικά Ι	4
Σύνολο ECTS		28

Γ' Εξάμηνο		ECTS
201	Σύγχρονη Φυσική-Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική	6
223	Ανόργανη Χημεία	6
225	Εργαστήριο Χημείας Υλικών	8
203	Εργαστήριο Φυσικής Ι: Μηχανική- Θερμότητα	8
211	Διαφορικές, Εξισώσεις Ι	6
260	Θερμοδυναμική	6
Σύνολο ECTS		40

Ε' Εξάμηνο		ECTS
301	Ηλεκτρομαγνητισμός	6
305	Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή	6
335	Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία	6
343	Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης	8
391	Υλικά IV : Επιστήμη Φυσικών Βιοϋλικών	6
Σύνολο ECTS		32

Β' Εξάμηνο		ECTS
102	Γενική Φυσική ΙΙ	6
112	Γενικά Μαθηματικά ΙΙ	6
116	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά	6
122	Οργανική Χημεία	6
124	Εργαστήριο Χημείας	8
012	Αγγλικά ΙΙ	4
114	H/Y Ι: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	6
Σύνολο ECTS		42

Δ' Εξάμηνο		ECTS
204	Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ: Ηλεκτρισμός-Οπτική	8
232	Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία	6
242	Υλικά ΙΙΙ: Μικροηλεκτρονικά - Οπτοηλεκτρονικά Υλικά	6
243	Υλικά ΙΙ : Πολυμερή - Κολλοειδή	6
	Μαθήματα Επιλογής	6
Σύνολο ECTS		32

ΣΤ' Εξάμηνο		ECTS
362	Υλικά V : Κεραμικά και Μαγνητικά Υλικά	6
344	Εργ. Στερεών Υλικών	8
ΠΡΑ 001	Πρακτική Άσκηση	5
	Μαθήματα Επιλογής	15
Σύνολο ECTS		34

Ζ' Εξάμηνο		ECTS
	Μαθήματα Επιλογής	16
	Σύνολο ECTS	16

Η' Εξάμηνο		ECTS
	Μαθήματα Επιλογής	16
	Σύνολο ECTS	16

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 «ΕΤΥ» 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 Ι). 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 Ι. Στον Πίνακα Ι 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 TETY και, εφόσον τα τελευταία προσφέρονται, δεν επιτρέπεται να επιλεγούν. Στον Πίνακα IV δίνεται μια συνοπτική περιγραφή αυτών των μαθημάτων.

Πίνακας IV: Μαθήματα άλλων Τμημάτων που λόγω σημαντικής αλληλεπικάλυψης θεωρούνται αντίστοιχα μαθημάτων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών		
Κωδικός	Μάθημα άλλου Τμήματος	Αντίστοιχο Μάθημα Τμήματος Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών
Τμήμα Φυσικής		
ΦΥΣ-101	Γενική Φυσική I	Γενική Φυσική I (ETY-101)
ΦΥΣ-102	Γενική Φυσική II	Γενική Φυσική II (ETY-102)
ΦΥΣ-105	Εργ. Φυσικής I	Εργ. Φυσικής I: Μηχανική-Θερμότητα (ETY-203)
ΦΥΣ-111	Γεν. Μαθηματικά I	Γεν. Μαθηματικά I (ETY-111)
ΦΥΣ-112	Γεν. Μαθηματικά II	Γεν. Μαθηματικά II (ETY-112)
ΦΥΣ-113	Μαθηματικά για Φυσικούς I	Εφαρμ. Μαθηματικά (ETY-116)
ΦΥΣ-151	Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές I	Ηλεκτρ. Υπολ. I (ETY-114)
ΦΥΣ-152	Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές II	Ηλεκτρ. Υπολ. II (ETY-213)
ΦΥΣ-201	Εισ. στην Σύγχρονη Φυσική I	Σύγχρονη Φυσική-Εισ. στην Κβαντομηχανική (ETY-201)
ΦΥΣ-207	Εργ. Φυσικής II	Εργ. Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική (ETY-204)
ΦΥΣ-208	Εργ. Φυσικής III	Εργ. Φυσικής II: Ηλεκτρισμός-Οπτική (ETY-204)
ΦΥΣ-211	Διαφορικές Εξισώσεις I	Διαφορικές Εξισώσεις (ETY-211)
ΦΥΣ-273	Εισ. στην Μικροηλεκτρονική	Εισ. στην Μικροηλεκτρονική (ETY-480)
ΦΥΣ-306	Θερμοδυναμική	Θερμοδυναμική (ETY-244)
ΦΥΣ-351	Υπολογιστική Φυσική I	Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών: Εισαγωγή (ETY-447)
ΦΥΣ-371	Εισαγωγή στην Φυσική Ημιαγωγών	Στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών (ETY-481)
ΦΥΣ-411	Εισ. στην Φυσική Στερεάς Κατάστασης	Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή (ETY-305)
ΦΥΣ-446	Φυσική και Χημειοφυσική Πολυμερών	Στοιχεία Επιστήμης Πολυμερών (ETY-451)
ΦΥΣ-570	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών	Δομική και Χημική Ανάλυση Υλικών (ETY-248)
Τμήμα Μαθηματικών		
ΜΑΘ-102	Απειροστικός I	Γεν. Μαθηματικά I (ETY-111)
ΜΑΘ-103	Απειροστικός II	Γεν. Μαθηματικά II (ETY-112)

Πίνακας IV: Μαθήματα άλλων Τμημάτων που λόγω σημαντικής αλληλεπικάλυψης θεωρούνται αντίστοιχα μαθημάτων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών		
Κωδικός	Μάθημα άλλου Τμήματος	Αντίστοιχο Μάθημα Τμήματος Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών
ΜΑΘ-106	Γλώσσα Προγραμματισμού	Ηλ. Υπολ. Ι (ETY-113)
ΜΑΘ-213	Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις	Διαφορικές Εξισώσεις (ETY-211)
ΜΑΘ-216	Διανυσματική Ανάλυση και Διαφορικές Εξισώσεις	Διαφορικές Εξισώσεις (ETY-211)
Τμήμα Χημείας		
ΧΗΜ-043	Αρχές Χημείας	Γενική Χημεία (ETY 121)
ΧΗΜ-044	Ποσοτική & Ποιοτική ανάλυση	Γενική Χημεία (ETY 121)
ΧΗΜ-047	Εργαστήρια Γενικής Χημείας	Εργαστήριο Χημείας (ETY 124)
ΧΗΜ-101	Γενική Χημεία Ι	Γενική Χημεία (ETY-121)
ΧΗΜ-201	Οργανική Χημεία Ι	Οργανική Χημεία (ETY 122)
ΧΗΜ-202	Οργανική Χημεία ΙΙ	Οργανική Χημεία (ETY 122)
ΧΗΜ-303	Φυσικοχημεία Ι	Θερμοδυναμική (ETY-244)
ΧΗΜ-401	Ανόργανη Χημεία Ι	Ανόργανη Χημεία (ETY 223)
ΧΗΜ-402	Ανόργανη Χημεία ΙΙ	Ανόργανη Χημεία (ETY 223)
ΧΗΜ-049	Φυσικοχημεία ΙΙ	Θερμοδυναμική (ETY-244), Σύγχρονη Φυσική- Εισ. στην Κβαντομηχανική (ETY-201)
Τμήμα Βιολογίας		
ΒΙΟΛ-105Κ	Γενική Χημεία	Γενική Χημεία (ETY-121)
ΒΙΟΛ-107Κ	Οργανική Χημεία Ι	Οργανική Χημεία (ETY-122)
ΒΙΟΛ-150Κ	Κυτταρική Βιολογία	Κυτταρική Βιολογία (ETY-492)
ΒΙΟΛ-154Κ	Βιοχημεία Ι	Βιοχημεία και Μοριακή Βιολογία (ETY-232)
ΒΙΟΛ-252Μ	Βιοχημεία ΙΙ	Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία (ETY335)
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών		
ΗΥ-100	Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών	Ηλ. Υπολ. 0 (ETY-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. Εξαιρέση 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 αντιστοίχων 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: ΜΧ

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:

1. Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο για πρώτη φορά στο ΕΤΟΣ που αυτό διδάσκεται (δηλαδή ακολουθούν επιτυχώς το πρόγραμμα σπουδών του τμήματος)
2. 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.
3. Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο στο επόμενο ΕΤΟΣ από αυτό που διδάσκεται
4. Φοιτητές που βρίσκονται στο ΠΡΟ-ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΕΤΟΣ ΦΟΙΤΗΣΗΣ πριν την διαγραφή όπως αυτή ορίζεται από τον νόμο.
5. Φοιτητές που παρακολουθούν το εργαστήριο στο μεθεπόμενο ΈΤΟΣ από 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 των 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:

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

Κατά συνέπεια, έχουμε:

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

- Μέγιστη χωρητικότητα ΕΧ: 96 φοιτητές
- Μέγιστη χωρητικότητα ΕΦΙ και ΕΦΙΙ : 99 φοιτητές.
- 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 ETY-114 ΗΥ I και σε τρία τουλάχιστον από τα παρακάτω μαθήματα :

ETY – 113 ΗΥ 0

ETY – 204 Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ : Ηλεκτρισμός - Οπτική

ETY – 213 ΗΥ ΙΙ

ETY – 215 Προχωρημένος Προγραμματισμός Ι

ETY – 343 Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης

ETY – 344 Εργαστήριο Στερεών Υλικών

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

ETY – 440 Εργ. Κατασκευών και Μηχανολογικού Σχεδίου

ETY – 447 Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών Ι

ETY – 512 Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών ΙΙ

16. Παιδαγωγική επάρκεια και διδασκαλία

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. από το ακαδημαϊκό έτος 2013 – 2014 και μετά. 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.

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 I

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 4

Προαπαιτούμενα:

1^ο 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^{ου} εξαμήνου

012. Αγγλικά II

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 4

Προαπαιτούμενα: 011

2^{ου} 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, 6th 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

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1^{ου} 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

Ώρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2^ο Εξαμήνου

Διακτέα Ύλη

Το μάθημα αυτό αποτελεί συνέχεια της Γενικής Φυσικής Ι και ουσιαστικά είναι μία εντακτική 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 II και III, μετάφραση στα Ελληνικά και έκδοση από το Λεωνίδα Ρεσβάνη (1990).
- H.D. Young, Πανεπιστημιακή Φυσική, τόμος II, Εκδόσεις Παπαζήση (1994).
- P.G. Hewitt, Οι Έννοιες της Φυσικής, τόμος II, 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 II, έκδοση Εργαστηρίων Φυσικής Ε.Μ.Π. (1977).
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, Sands, M., The Feynman Lectures on Physics, τόμος II, Addison-Wesley (1963).

111. Γενικά Μαθηματικά I

Υ

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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 $\int R(x, ax^2 + bx + c) dx$. 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^η 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^ο 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. Παραγωγήιση 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^ο 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^ο 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.
- Σχισιακοί 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^ο 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 Γ (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 Ι, 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, ΕΣΠΙ, 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

Ωρες: 4-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1^{ου} Εξαμήνου

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές έννοιες της δομής και δραστηριότητας 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 - Ενthalπία αντίδρασης - Θερμοχημικές εξισώσεις - Εφαρμογή στοιχειομετρίας σε θερμότητες αντιδράσεων – Θερμιδομετρία - Μέτρηση θερμότητας μιας αντίδρασης - Νόμος του Hess - Πρότυπες ενthalπίες 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*, 8th Edition, Prentice Hall, UK.

122. Οργανική Χημεία

Υ

Ώρες: 5-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

2^ο 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.

Διακτέα 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 (κυκλοπροπάνιο, κυκλοβουτάνιο, κυκλοπεντάνιο, κυκλοεξάνιο) - Ευκινησία διαμόρφωσης του κυκλοεξάνιου - 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, ισοροπίες, 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 - Οξειδωση αλκενίων: υδροξυλίωση και διάσπαση - Αντιδράσεις προσθήκης αλκενίων σε βιολογικά συστήματα- Μια προσθήκη σε αλκένια μέσω ριζών: HBr/υπεροξειδία - Πολυμερισμός αλκενίων μέσω ριζών: πολυαιθυλένιο – Ορισμός οργανικών πολυμερών, παραδείγματα.

ΑΛΚΥΝΙΑ

Παρασκευές αλκυνίων: αντιδράσεις απόσπασης διαλογονιδίων- Αντιδράσεις αλκυνίων: προσθήκη HX και X₂ - 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 – Διαστερεομερή - 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 Br₂ 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 SN₂ - Τα χαρακτηριστικά της αντίδρασης SN₂ - Η αντίδραση SN₁ - Κινητική της αντίδρασης SN₁ - Στερεοχημεία της αντίδρασης SN₁ - Τα χαρακτηριστικά της αντίδρασης SN₁ - 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

Ωρες: 2-0-4, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 121

2^ο 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

Διακτέα Υλη

- Στοιχειώδεις Εργαστηριακές Τεχνικές
- Χημική Ισορροπία, Ιονισμός Ασθενών Ηλεκτρολυτών (υδρόλυση αλάτων, ρυθμιστικά διαλύματα, δείκτες)
- Πεχαμετρική Τιτλοδότηση (ισοδύναμο σημείο, προσδιορισμός σταθεράς διάστασης ασθενούς οξέος)
- Ογκομετρική Ανάλυση (Οξυμετρία, Αλκαλιμετρία, Συμπλοκομετρία, Ιωδομετρία),
- Φασματοφωτομετρία,
- Χαρακτηριστικές αντιδράσεις και συστηματική ημικροποιοτική 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. Υλικά Ι: Εισαγωγή στην Επιστήμη Υλικών

Υ

Ωρες: 4-0-0 ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

1^ο 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. Throver, Materials in Today's World, McGraw Hill, New York (1996)
- W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering, An Introduction, 5th Edition, John Wiley and Sons, New York (1999)
- W.D. Callister, Jr., Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 5^η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη (2004)

201. Σύγχρονη Φυσική - Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

3^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

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

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

-Ο κυματοσωματιδιακός δυισμός 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 κοκ.)

- 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^ο 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 υπερόθρου (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 (NEA 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 Ι: Μηχανική-Θερμότητα

Υ

Ώρες: 0-0-3. ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 101

3^ο 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

Ωρες: 0-0-3, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 102

4^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- Ηλεκτρισμός - Μαγνητισμός

Βασικές Μετρήσεις / DC κυκλώματα.

Βασικές μετρήσεις / AC κυκλώματα. Χρήση παλμογράφου.

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

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 III - Οπτική, Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο 2013
- R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers Τόμος II: 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 I

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 112, 111

3^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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, ΕΣΠΙ, 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^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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. Διδιάστατη εξίσωση Laplace σε καρτεσιανές και σφαιρικές πολικές συντεταγμένες. Συναρτήσεις Legendre. Διδιάστατη 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^ο 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^{ης} και 4^{ης} 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 Συμεών (1996)
- Σ. Περισίδης 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, 3rd Edition, Brooks/Cole (2002)
- I.D. Kahaner, C. Moler, S. Nash, Numerical methods and software, Prentice Hall (1989)

215. Προχωρημένος Προγραμματισμός I: Γλώσσα Προγραμματισμού C++

E

Ωρες : 0-0-3, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 113

4^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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 κωδίκων.

- 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++ BHMA BHMA, Γκιούρδας Β., 2006 Αθήνα
- Bjarne Stroustrup. *The C++ Programming Language*. Addison Wesley, Reading, MA, USA, 3rd 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, 2nd 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, 2nd Edition (2000)
- Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo. *C++ Primer*. Addison Wesley, Reading, MA, USA, 4th Edition (2005)

223. Ανόργανη Χημεία

Υ

Ωρες: 4-1-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 121

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

225. Εργαστήριο Χημείας Υλικών

Υ

Ωρες: 2-0-4, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 124

3^ο 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 ηλετρονιακή 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 Synthesis 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”, 3rd 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

Y

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 122

4^ο 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 ΙΙ: 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

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:-

4ου Εξαμήνου

Από το εαρινό εξάμηνο του 2016-17 που προσφέρεται το μάθημα από τον ΟΣ 2012 στον ενοποιημένο, ισχύουν οι ιδιότητες του μαθήματος που αναφέρει ο ΟΣ του 2012. (Κατηγορία Επιλογής με 5 ECTS)

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, New York (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

3ου Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- Βασικά προβλήματα της Θερμοδυναμικής, συστήματα και ισορροπία
- 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, 3rd edition, Wiley, 1999.
7. J. M. Smith, H. C. van Ness, M. M. Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 5th 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^ο 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 I. E. Σπυριδέλη, Σ. Σπυριδέλη, Α. Καπνίδου, ΕΣΠΙ, Αθήνα (1979)
- E. Hecht, Optics, 4th 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, 7th Edition, Cambridge University Press (1999)
- J. W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, 2nd Edition, McGraw-Hill, NY (1996)

305. Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή

Υ

Ωρες: 3-2-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 201

5^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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:

- E. N. 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^ο Εξαμήνου

Διδασκτέα 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

- E.N. Οικονόμου, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος Ι, Μέταλλα, Ημιαγωγοί, Μονωτές, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης , Ηράκλειο (1997).
- C. Kittel, Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Καταστάσεως, 5^η έκδοση, Εκδόσεις Πνευματικού, Αθήνα (1979).
- E.N. Οικονόμου, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Τόμος ΙΙ, Τάξη, Αταξία, Συσχετίσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο (2003).
- I. Harald, L. Hans, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Υλικών, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη (2012).

- P. Robert, Electrical and Magnetic Properties of Materials, Artech House, Norwood MA (1988).
- W.A. Harrison, Electronic Structure and the Properties of Solids: The Physics of the Chemical Bond, Dover, New York (1989).
- R.C. O'Handley, Modern Magnetic Materials: Principles and Applications, Wiley (2000).

335. Μοριακή Κυτταρική Βιοχημεία

Υ

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 122

5^ο 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:

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

Διδακτέα Ύλη

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

Βιβλιογραφία

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

340. Φαινόμενα Μεταφοράς στην Επιστήμη Υλικών

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 211

6^ο Εξαμήνου

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

1. Εξοικείωση των φοιτητών με τους νόμους Newton, Fourier και Fick, και των εφαρμογών τους σε διαδικασίες που χρησιμοποιούνται υλικά.
2. Εμπέδωση της μεθοδολογίας κατάστρωσης ισοζυγίων διατήρησης και επίλυση απλών περιπτώσεων με κατάλληλη επιλογή αρχικών και συνοριακών συνθηκών και με τις κατάλληλες παραδοχές.
3. 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

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

343. Εργαστήριο Χαλαρής Ύλης

Υ

Ώρες: 1-0-5, ECTS: 8

Προαπαιτούμενα: 243

5^ο 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. Σμιτζής, «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^ο Εξάμηνο

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) - διείδυσης (drive-in).

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

Παρασκευή μονωτή με υγρή χημική μέθοδο

Εισαγωγή. Δηλεκτρικά υλικά. Μηχανισμοί πόλωσης διηλεκτρικού, εξάρτηση διηλεκτρικής σταθεράς και αγωγιμότητας από την συχνότητα και την θερμοκρασία. Σιδηροηλεκτρικά υλικά: το τιτανιούχο Βάριο (BaTiO₃), δομικές ιδιότητες και θερμοκρασία Curie.

Σύνθεση BaTiO₃ 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 BaTiO₃ 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

Οξειδίο του τιτανίου και φωτοκαταλυτικές ιδιότητες

Παρασκευή σκόνης νανοκοκκώδους οξειδίου του τιτανίου TiO₂ με τη μέθοδο λύματος-πηκτώματος (sol-gel).

Φωτοκαταλυτική αποσύνθεση οργανικών ρύπων: μηχανισμοί φωτοδιέγερσης του TiO₂ και αποσύνθεσης του ρύπου και ταχύτητα της φωτοκαταλυτικής διαδικασίας.

Βιβλιογραφία

- E. I. Σπανάκης και E. I. 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”, 5th 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^ο Εξαμήνου

Διακτέα Υλη 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. Περιεχομένα 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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:

5^ο Εξαμήνου

Διακτέα Υλη

- Εισαγωγή
- Στοιχεία Μικροδομής Υλικών
- Απόκριση Υλικών σε Τάσεις
- Γραμμική Ελαστική Συμπεριφορά

- Θερμική Συμπεριφορά
- Στοιχεία Πλαστικής Συμπεριφοράς
- Ιξωδοελαστική Συμπεριφορά
- Θεωρία Εξαθρώσεων
- Μηχανισμοί Ενίσχυσης
- Έρπυση
- Θραύση
- 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

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: - 201

6^ο 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 υμένια 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, 2nd edition, Wiley 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, 2nd 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^ο Εξάμηνου

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:

- εξοικείωση των φοιτητών με τα υλικά βιολογικής προέλευσης
- εμπέδωση των δομικών μηχανισμών που χρησιμοποιούνται από την φύση για την δημιουργία υλικών με καθορισμένες ιδιότητες
- χρησιμοποίηση των γνώσεων αυτών για τον σχεδιασμό βιομιμητικών υλικών
- 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

E

Ωρες: 2-0-2, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 114

8^ο 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

1. Κατανόηση βασικών εννοιών προγραμματισμού σε LabVIEW/ Vee μέσω γραφής προγραμμάτων συλλογής δεδομένων, καλωδίωσης των εικονιδίων των προγραμμάτων και την επιτυχή εφαρμογή τους.
2. Κατανόηση των βασικών διαδικασιών «Troubleshooting»
3. Ικανότητα των φοιτητών να τρέχουν προγράμματα LabVIEW/Vee που έχουν γραφτεί από τον διδάσκοντα ή άλλους, για συλλογή, χειρισμό και αποθήκευση δεδομένων.
4. Συνδεσμολογία διάφορων μετρητικών συσκευών με τους υπολογιστές που τρέχουν LabVIEW/ Vee
5. Συλλογή και αποθήκευση δεδομένων χρησιμοποιώντας προγράμματα LabVIEW/Vee γραμμένων από τους ίδιους φοιτητές.
6. 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^ο 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

Ωρες:-, ECTS: 12

Προαπαιτούμενα: -

7^ο και 8^ο 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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα:-

8^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- 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^ο 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 δημασίας της.
- Κατανόηση της σημασίας και χρησιμότητας της ρευστοδυναμικής στις εφαρμογές κατεργασίας υλικών

Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγικές έννοιες (ρευστά και ‘χαλαρή’ ύλη, πολυμερή, κολλοειδή, 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-Νευτώνικά 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, 3rd 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^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- Βασικοί τύποι ηλεκτρονικών μικροσκοπίων: 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 Χ)
- 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

Ωρες: 2-0-3, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: 114

7^ο 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: -

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-ενότητας

A. Βασικές στοιχεία υπολογιστικών μεθόδων

1. Βασικές έννοιες αριθμητικής ανάλυσης.

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

2. Μερικές διαφορικές εξισώσεις.

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

3. 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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

1. Ν. Ανδριώτης, Υπολογιστική Φυσική, Αθήνα (1995)
2. M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, Cambridge, New York (1999).
3. 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^ο Εξαμήνου

Διδασκτέα 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 ηκτώματα.
- Μακρομοριακές κινήσεις. Ομαδοποίηση μοντέλων και αδροποίηση. Ξεωδοελαστικότητα 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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 243

8^ο 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. Χατζηρηστίδης, «Σημειώσεις Χημείας Πολυμερών» Πανεπιστήμιο Αθηνών

- P. Rempp, E. W. Merrill, "Polymer Synthesis" 2nd 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" 2nd Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York (2007).
- M. P. Stevens, "Polymer Chemistry-An Introduction" 2nd Edition, Oxford University Press, New York (1990).
- H. R. Allcock, F. W. Lampe, "Contemporary Polymer Chemistry" 2nd 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" 4th 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

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 211

8^ο 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

Διδακτέα Ύλη

- Μοριακή προέλευση ιξώδους – Εντροπική προέλευση ελαστικότητας
- Μη-Νευτώνικά Ρευστά και γραμμική Ιξωδοελαστικότητα
- Καταστατικές Εξισώσεις και Μή-Γραμμικά Φαινόμενα

- Εισαγωγή στην μορφοποίηση πολυμερών
- Ροή πολυμερικών τηγμάτων 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

EY

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 6

Προαπαιτούμενα: -

7^ο 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 γραμμική παραγωγή 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

Ε

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 362

8^ο 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 2nd edition, John Wiley & Sons (1976)
- Fundamental of Ceramics, Michel W. Barsoum, Institute of Physics Publishing (2003)

464. Ειδικά Κεφάλαια Κεραμικών Υλικών

E

Ώρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 362

8^ο 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^ο 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

- K. 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)
- 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^ο 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)

Διδασκτέα 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, 2nd 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

E

Ωρες: 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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενο: 242

7^ο 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^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

- Εισαγωγή στην "Μικροηλεκτρονική"
- Ηλεκτρονικά στοιχεία

Φυσικά στοιχεία και μαθηματικά μοντέλα τους, χαρακτηριστικές I-V, αντιστάσεις, πυκνωτές, πηνία και μετασχηματιστές, δίοδοι, τρανζίστορες, 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 Τρανζίστορες (ΒΓΤ)

Το απλό BJT: ημιαγωγική δομή, αρχές λειτουργίας, χαρακτηριστικές I-V. Ορισμός χαρακτηριστικών ποσοτήτων της ενίσχυσης. Το BJT ετεροεπαφής (HBT): 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^ο 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^ο 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^ο Εξαμήνου

Διδακτέα Ύλη

Θεωρία και πρακτική άσκηση σε βασικές τεχνικές επεξεργασίας ημιαγωγών

- Εισαγωγή στην επεξεργασία ημιαγωγών
- Θερμική οξειδωση 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, οξειδωσης, επαφές & μετρήσεις, οξειδωση πεδίου, κατασκευή source/drain με τη μέθοδο διάχυσης, gate area patterning, οξειδωση 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^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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, 2nd Edition, Chapman & Hall (1998)
- Επιλεγμένα άρθρα από διεθνή επιστημονικά περιοδικά

490. Φωτονικά Υλικά

E

Ωρες: 4-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: -

8^ο 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.

- Φως και ύλη, κυματική, απορρόφηση-εκπομπή, οπτικές ιδιότητες της ύλης
- Σύγχρονα Λείζερ: αρχές λειτουργίας, νέες τεχνολογίες και εφαρμογές
- Οπτική στενών παλμών: θεωρία και εφαρμογές
- Μη-γραμμική οπτική: υλικά, συστήματα και χώρο-χρονικά φαινόμενα
- Οπτικές ίνες - Τηλεπικοινωνίες
- Φωτονικοί κρύσταλλοι
- Μεταϋλικά
- Φωτονική Τέραχερτζ

Βιβλιογραφία

- Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh and M.C. Teich, 2nd edition Wiley

- 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

Προαπαιτούμενα: 232

7^ο 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. Breme, “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 θεμελιακής 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. Tyrograma 2005.
- Βιολογία Κυττάρου, Γ. Θωμόπουλου. University Studio Press 1990.

494. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική Μηχανική

E

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 232 ή 335

8^ο 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^ο 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.

Περιεχομένα 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 Συμείων, Αθίνα 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^ο Εξαμήνου

Διακτέα 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 πολυηλεκτρονιακά 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. Ενθαλλία προσρόφησης.

-*Μαγνητικά υλικά*. Ο ρόλος του σπιν στις ιδιότητες μαγνητικών υλικών, όπως ο σίδηρος, αλλά και στη συνοχή μή μαγνητικών μορίων, όπως το H₂O. 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 II, 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: -

8^ο 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 αγώγιμων 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 αυτο οι φοιτητές θα εμβαθύνουν σε σύγχρονες μεθόδους σύνθεσης και τροποίησης 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

- 1. Πολυμερισμοί προσθήκης και σταδιακοί πολυμερισμοί**
- 2. Ελεγχόμενοι ριζικοί πολυμερισμοί**
- 3. Ριζικός πολυμερισμός μεταφοράς ατόμου (Atom Transfer Radical Polymerization (ATRP))**
- 4. Παραλλαγές του ATRP πολυμερισμού, όπως SARA ATRP, ARGET ATRP και photoinitiated-ATRP**
- 5. Ριζικός πολυμερισμός μεταφοράς αλυσίδας με αντιστρεπτή προσθήκη και απόσπασση (Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)).**
- 6. Εισαγωγή στο ριζικό πολυμερισμό μέσω νιτροξειδίου (nitroxide mediate polymerization (NMP)).**
- 7. Πολυμερισμός διάνοιξης δακτυλίου**
- 8. Σύνθεση πολυμερών με ελεγχόμενη αλληλουχία (sequence controlled polymers)**
- 9. Σύνθεση αγώγιμων πολυμερών**
- 10. Φυσικά πολυμερή και αντιδράσεις τροποποίησης τους**
- 11. 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**
- 12. 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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 242

8^ο 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, 2nd 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: -

8^ο 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 (OAY), της οπτικοηλεκτρονικής 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:

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

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

- 1) M. Geoghegan and G. Hadziioannou, Polymer Electronics , Oxford University Press, 2013
- 2) D. M. Santos, C.A.C Sequeira, Polymer Electrolytes, Elsevier, 2010
- 3) 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^ο 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 νανομηχανές.

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 βιομηχανικών μηχανών και κινητήρων στη βιοϊατροτεχνολογία

Διακτέα Ύλη

- Δομές πρωτεϊνών: Διαλυτές/Μεμβρανικές/Οικογένειες δομών
- Μοτίβα/Δομικές περιοχές
- Πρωτεϊνική ευελιξία-Επιφάνειες δέσμευσης-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

Ωρες: 3-0-0, ECTS: 5

Προαπαιτούμενα: 121, 122, 012

8^ο 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 σεμιναριακό χαρακτήρα).

Βιβλιογραφία:

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

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΥΝΑΦΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

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

- [Κεντρική Σελίδα](#)
- [Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Laser](#)
- [Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας](#)
- [Ινστιτούτο Βιοϊατρικών Ερευνών](#)
- [Ινστιτούτο Χημικής Μηχανικής και Χημικών Διεργασιών Υψηλών Θερμοκρασιών](#)
- [Βιβλιοθήκη ΙΗΔΛΙΥΜ, & IMBB](#)

Άλλα Επιστημονικά Ιδρύματα

- [Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης](#)
- [Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών](#)
- [Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων](#)
- [Πανεπιστήμιο Πατρών](#)
- [Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης](#)
- [Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας](#)
- [International Hellenic University](#)
- [Πολυτεχνείο Κρήτης](#)
- [Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών "Δημόκριτος"](#)
- [Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών](#)

- [Ελληνική Εταιρεία Βιοϋλικών](#)
- [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

- Department of Materials Science and Engineering, Central South University of Technology, China <http://mse.csu.edu.cn>
- Department of Materials Science and Engineering, University of Science and Technology of China <http://mse.ustc.edu.cn/en/>
- Department of Polymer Science and Engineering, University of Science and Technology of China <http://polymer.ustc.edu.cn/english/>
- Department of Materials Science and Engineering, Kochi National College of Technology, Japan <http://www.ms.kochi-ct.ac.jp/>

ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ

A) Ισχύει ο νέος οδηγός σπουδών (ΓΣ 3 Ιουλίου 2012 , Επιτροπή Σπουδών Τετάρτη 12 Σεπτ 2012) για τους νεοεισερχόμενους φοιτητές (εγγραφές 2012). Οι παλιότεροι οδηγοί σπουδών παύουν να ισχύουν μετά από ένα χρόνο (μετά από Σεπτ. 2013)

Για τους φοιτητές που μπήκαν στο τμήμα από το 2011 και προγενέστερα, υπάρχουν 2 λύσεις. Είτε να δηλώσουν ότι ακολουθούν το νέο οδηγό σπουδών, είτε να ακολουθήσουν τον οδηγό σπουδών με τον οποίο μπήκαν. Εάν δηλώσουν τη δεύτερη λύση, θα έχουν περιθώριο να περάσουν μαθήματα που ήταν σε παλιότερους οδηγούς σπουδών και έχουν καταργηθεί στο νέο οδηγό μέσα σε ένα έτος (εξεταστική του Σεπτεμβρίου 2013, και εξεταστική Ιανουαρίου ή Ιουνίου ανάλογα με το σε ποιο εξάμηνο διδασκόταν το μάθημα). Σε περίπτωση αλλαγής κατηγορίας μαθήματος (πχ από Ε στ ΕΥ) στο νέο οδηγό σπουδών, τα περασμένα μαθήματα με βάση παλιότερους οδηγούς μένουν κατοχυρωμένα με την κατηγορία που είχαν.

ΟΙ ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΘΑ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΓΡΑΠΤΑ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ. ΟΣΟΙ ΔΕΝ ΚΑΝΟΥΝ ΔΗΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΑΥΣΤΗΡΑ, ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΠΑΡΑΜΕΝΟΥΝ ΣΤΟΥΣ ΑΡΧΙΚΟΥΣ ΟΔΗΓΟΥΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥΣ (λύση 2).

Σημείωση: Οι διδακτικές μονάδες (ECTS) σε πολλά μαθήματα έχουν αυξηθεί οπότε οι παλιότεροι φοιτητές επωφελούνται αν ακολουθήσουν την πρώτη λύση και περάσουν κατευθείαν στον νέο οδηγό σπουδών. Οι παλιότερες ΔΜ μετατρέπονται σε ECTS.

B) Τα ECTS έχουν αλλάξει ώστε τα ενοποιημένα μαθήματα να έχουν περισσότερες (Εργαστήρια και υποχρεωτικά μαθήματα). Επίσης έχουν αλλάξει κατηγορίες κάποιων μαθημάτων (Υ, ΕΥ, Ε) και προαπαιτούμενα.

Γ) ΓΙΑ ΦΟΙΤΗΤΕΣ (ΕΓΓΡΑΦΗ < Σεπτ . 2011) ΠΟΥ ΔΙΑΛΕΓΟΥΝ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΠΑΛΙΟΤΕΡΟΥΣ ΟΔΗΓΟΥΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Γ1. Σε περιπτώσεις που δύο μαθήματα έχουν συγχωνευτεί σε ένα: Όσοι φοιτητές έχουν περάσει το πρώτο (προαπαιτούμενο) μάθημα και δεν μπορούν να πάρουν το δεύτερο που καταργήθηκε, θα πάρουν το ενοποιημένο μάθημα και η εξέταση θα επίκειται στη διακριτική ευχέρεια του διδάσκοντα. Το τμήμα ενθαρρύνει να εξετασθούν οι φοιτητές αυτοί στο τμήμα του μαθήματος που αντιστοιχεί στο παλαιότερο δεύτερο μάθημα (αντιστοιχεί σε μέρος των ασκήσεων του τελικού διαγωνίσματος), πιθανά με επιπλέον απαίτηση κάποιας εργασίας ή ασκήσεων. Οι φοιτητές παίρνουν όλες τις διδακτικές μονάδες.

Εάν φοιτητές δεν έχουν περάσει το δεύτερο, τότε πάλι θα πάρουν το ενοποιημένο

μάθημα ως άνω.

Εάν φοιτητές δεν έχουν περάσει το πρώτο μάθημα (και συνεπώς ούτε το δεύτερο), τότε θα πάρουν το ενοποιημένο μάθημα χωρίς επιπλέον υποχρεώσεις.

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν τα μαθήματα:

α) Κλασσική Θερμοδυναμική (244) και Στατιστική Θερμοδυναμική (303) που ενοποιήθηκαν στο Θερμοδυναμική (260). Για όσους πέρασαν Κλασσική Θερμοδυναμική με παλιότερο οδηγό σπουδών (Υ) και παίρνουν τη νέα ενοποιημένη Θερμοδυναμική με το νέο (Υ), τότε η πρώτη γίνεται αυτόματα (Ε) και η δεύτερη (Υ).

β) Στοιχεία Επιστήμης πολυμερών (451) που ήταν (ΕΥ2) και Δυναμική πολυμερών (456) που ήταν (Ε). Αυτά ενοποιήθηκαν σε Φυσική πολυμερών (450) που είναι (ΕΥ2). Για όσους πέρασαν το 451, κόπηκαν στο παλιότερο 456 και ξαναπάρουν το νέο 450 που είναι (ΕΥ2), το παλιό 451 λογίζεται σαν (Ε).

4) Σε περίπτωση που ένα μάθημα έχει καταργηθεί, και φοιτητές δεν το έχουν περάσει, τότε θα πρέπει να πάρουν το ομοταγές μάθημα του νέου προγράμματος με το σύνολο των αντίστοιχων μονάδων. Και πάλι το Τμήμα ενθαρρύνει τους διδάσκοντες να εξετάζουν τους φοιτητές αυτούς μόνο στο τμήμα του μαθήματος που αντιστοιχεί στο καταργηθέν.

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν τα μαθήματα:

Κεραμικά Υλικά και Ιδιότητες (462). Το ομοταγές μάθημα για όσους δεν το έχουν περάσει είναι τα Υλικά V (362).

Κυτταρική βιολογία 492 → ομοταγές είναι το 594

Μηχανική ιστών - ιστοτεχνολογία 498 → ομοταγές είναι το 494

451 → ομοταγές είναι το 450

5) Υπάρχουν μαθήματα που έχουν καταργηθεί και δεν υπάρχει προφανές ομοταγές μάθημα. Στην περίπτωση αυτή καλούνται οι διδάσκοντες να προβούν σε ρυθμίσεις όπως αυτομελέτη ή εξεταστική Σεπτεμβρίου μετά από κάποια ανακεφαλαιωτικά μαθήματα. Σε περίπτωση αδυναμίας τους καλούνται όπως το γνωστοποιήσουν άμεσα στην επιτροπή σπουδών που θα αναλάβει τις ρυθμίσεις.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα μαθήματα:

Η/Υ 0, Εισαγωγή στη κυτταρική βιολογία (131), Μέθοδοι παρασκευής υλικών - θεωρία (246),

Μαθήματα που έχουν καταργηθεί στο νέο οδηγό και παλιότεροι φοιτητές τα έχουν περάσει, τότε αυτά αναγνωρίζονται σαν μαθήματα επιλογής για αυτούς τους φοιτητές, με τις μονάδες που είχαν στον παλιό οδηγό.

6) Άλλες περιπτώσεις μαθημάτων που έχουν καταργηθεί παλαιότερα (αφορούν φοιτητές προχωρημένης ηλικίας) ή φοιτητών που δεν μπορούν να πάρουν το ομοταγές μάθημα γιατί το έχουν ήδη περάσει θα λύνονται ανά περίπτωση.

7) Φοιτητές που έχουν περάσει μαθήματα τα οποία στο νέο πρόγραμμα έχουν μεγαλύτερο αριθμό ECTS, θα πρέπει να πάρουν τις επιπλέον μονάδες όπως αυτές δίνονται στο νέο οδηγό σπουδών .