



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**

# **ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017**

**Επιμέλεια:** Δ. Μπακάλης, Επίκουρος Καθηγητής

**Ημερομηνία πρώτης έκδοσης:** 30.08.2016

**Ημερομηνία τρέχουσας έκδοσης:** 19.09.2016

## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
Καλωσόρισμα.....	5
Το Πανεπιστήμιο Πατρών .....	7
Σχολές και Τμήματα.....	7
Διοίκηση .....	8
Το Τμήμα Φυσικής .....	9
Τομείς .....	10
Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής .....	10
Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής .....	11
Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης .....	11
Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών.....	12
Εργαστήρια.....	13
Προσωπικό .....	14
Ομότιμοι Καθηγητές και Πρώην Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος .....	16
Διοικητική Δομή Τμήματος .....	17
Προπτυχιακές Σπουδές .....	18
Γενικές αρχές.....	18
Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 .....	21
Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2014-2015 και 2015-2016 .....	28
Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 και προγενέστερα.....	31
Μεταβατικές διατάξεις προπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών.....	33
Περιεχόμενα μαθημάτων που θα διδαχθούν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 .....	34
1 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	34
2 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	39
3 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	41
4 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	45
5 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	49
6 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	53
7 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	57
8 <sup>ο</sup> εξάμηνο .....	70
Πρακτική Άσκηση .....	84

Φοιτητική Μέριμνα και Παροχές (Σίτιση – Στέγαση – Περίθαλψη) .....	84
Ακαδημαϊκό ημερολόγιο .....	85
Μεταπτυχιακές σπουδές .....	86
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής .....	86
Ειδίκευση: Ενέργεια και Περιβάλλον .....	87
Ειδίκευση: Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος .....	97
Ειδίκευση: Φυσική των υλικών .....	101
Ειδίκευση: Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική .....	111
Ειδίκευση: Φωτόνικη - Lasers .....	117
Ειδίκευση: Ηλεκτρονική και Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία) .....	125
Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής .....	136
Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα οποία συμμετέχει το Τμήμα Φυσικής .....	141
ΔΠΜΣ «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας» .....	141
ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών» .....	142
ΔΠΜΣ «Ιατρική Φυσική» .....	142
ΔΠΜΣ «Περιβαλλοντικές Επιστήμες» .....	142
ΔΠΜΣ «Πληροφορική Επιστημών Ζωής» .....	143
ΔΠΜΣ «Συστήματα Επεξεργασίας Σημάτων και Εικόνων: Θεωρία, Υλοποίηση, Εφαρμογές (ΣΕΣΕ)» .....	144
ΔΠΜΣ «Καταναεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και οι προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της» .....	144

Αγαπητοί Πρωτοετείς φοιτητές/φοιτήτριες,

Σας καλωσορίζουμε στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών και σας συγχαίρουμε για την επιτυχία σας, αναγνωρίζοντας πως πίσω από αυτή την επιτυχία κρύβεται μια μεγάλη προσπάθεια δική σας και των οικογενειών σας. Αντιλαμβανόμαστε πως πίσω από αυτή την επιλογή σας κρύβονται πολλά όνειρα και φιλοδοξίες για το μέλλον. Να είστε σίγουροι ότι κάνατε μια καλή επιλογή. Το Τμήμα μας είναι ένα από τα καλύτερα οργανωμένα Τμήματα της χώρας μας και προσφέρει στους αποφοίτους του υψηλή επιστημονική κατάρτιση σε προπτυχιακό επίπεδο. Ακόμα, προσφέρονται οργανωμένες μεταπτυχιακές σπουδές τόσο στο Τμήμα Φυσικής όσο και σε διατμηματικές συνεργασίες, σε όσους επιθυμούν να συνεχίσουν τις σπουδές τους και μετά το βασικό πτυχίο.

Η Φυσική επιστήμη είναι γοητευτική και αποτελεί σημαντικό εφόδιο για να γνωρίσετε τον κόσμο γύρω σας. Ταυτόχρονα, πιστεύουμε ότι διαχρονικά έχει φανεί ότι είναι μια σοβαρή επαγγελματική διέξοδος. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σωστή επιλογή μεταξύ των πολλών μαθημάτων που προσφέρονται στο Τμήμα μας ανάλογα με τα ενδιαφέροντά σας. Επιπλέον, το πτυχίο της Φυσικής μπορεί να σας οδηγήσει σε ένα μεγάλο πλήθος νέων επιστημονικών κατευθύνσεων όπως είναι, η αστροφυσική, η φυσική της ατμόσφαιρας, η φυσική της γης και του διαστήματος, οι ήπιες μορφές ενέργειας, τα νέα υλικά, η ιατρική φυσική, η βιοτεχνολογία, η μικροηλεκτρονική, η τεχνολογία των υπολογιστών, η νανοτεχνολογία, οι τηλεπικοινωνίες, τα Laser, η (κλασική και κβαντική) πληροφορική. Βασικός στόχος του Τμήματός μας είναι καταρχήν ο φοιτητής να κατανοήσει τις βασικές έννοιες της Φυσικής και ακολούθως να μελετήσει διεξοδικά τα ειδικότερα θέματα Φυσικής. Για το σκοπό το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος είναι δομημένο έτσι ώστε κατά τα έξι πρώτα εξάμηνα σπουδών να παρέχει ισχυρές βασικές γνώσεις μαθηματικών και φυσικής, ενώ κατά το 7ο και 8ο εξάμηνο, σας παρέχει τη δυνατότητα να επιλέξετε μία ή και δύο εξειδικευμένες κατευθύνσεις. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο του Τμήματος [www.physics.upatras.gr](http://www.physics.upatras.gr).

Σε όλη τη διάρκεια των σπουδών σας, τα μέλη του Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ) του Τμήματός μας, θα είμαστε στο πλευρό σας για να αντιμετωπίσουμε κάθε σας πρόβλημα. Για κάθε έναν/μία από εσάς θα ορισθεί Σύμβουλος Καθηγητής με τον οποίο μπορείτε να έρχεστε σε επαφή για κάθε πρόβλημα που σας απασχολεί. Εμείς ζητάμε από εσάς την ουσιαστική συμμετοχή σας στις λειτουργίες του Τμήματος, καθώς επίσης και την εποικοδομητική κριτική σας ώστε να βελτιώσουμε ακόμα περισσότερο το επίπεδο των προσφερόμενων σπουδών στο Τμήμα μας. Επιθυμία μας αλλά και στόχος σας θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη των καλύτερων δυνατών σχέσεων μαζί μας αλλά και μεταξύ σας. Οι αρμονικές ανθρώπινες σχέσεις αποτελούν ένα ισχυρό όπλο για να αντιμετωπίσουμε τα σοβαρά προβλήματα που προβάλλουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα ως συνέπεια της κρίσης που μας επηρεάζει όλους. Κυρίως όμως θα αποτελέσουν μοχλό για να κτίσετε φιλίες και ανθρώπινες σχέσεις ζωής.

Ολόψυχα σας ευχόμαστε, Καλή Επιτυχία στις Σπουδές σας!

Τα μέλη του Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού του Τμήματος Φυσικής



## Το Πανεπιστήμιο Πατρών

Το Πανεπιστήμιο Πατρών αποτελεί ένα πανελληνίως και διεθνώς διακεκριμένο και καταξιωμένο Ίδρυμα Ανώτατης Εκπαίδευσης, χάρη στην πολυσχιδή και καινοτόμα δράση του σε τομείς τόσο των θετικών επιστημών και των επιστημών υγείας όσο και των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών. Η γεωγραφική του θέση στα όρια της πόλης της Πάτρας επιτρέπει την επαφή του με έναν πλούσιο φυσικό περίγυρο και την πολύπλευρη συμβολή του στην άνθηση της ευρύτερης περιοχής.

Το Πανεπιστήμιο ιδρύθηκε το Νοέμβριο του 1964 με όραμα να αποτελέσει ένα πρότυπο πανεπιστήμιο που να καλλιεργεί το πνεύμα της διεθνούς συνεργασίας και της επιστημονικής προόδου. Ο στόχος σταδιακά επιτυγχάνεται χάρη στην αξιοσημείωτη ερευνητική του δραστηριότητα. Τον Ιούνιο του 2013 στο Πανεπιστήμιο Πατρών εντάχθηκε το Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.

Η Πανεπιστημιούπολη βρίσκεται σε μία συγκοινωνιακά και τουριστικά αξιόλογη περιοχή, το Ρίο. Μικρή απόσταση τη χωρίζει από την ιστορική Πάτρα, την τρίτη πληθυσμιακά μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας, η οποία συνιστά και ένα από τα κυριότερα ελληνικά κέντρα ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Μικρός αριθμός τμημάτων του Πανεπιστημίου βρίσκεται στο Αργίριο, μία οικονομικά και εμπορικά εξελισσόμενη πόλη. Για τη διαχείριση των εγκαταστάσεών του, το Πανεπιστήμιο έχει ενστερνιστεί τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

Το πανεπιστήμιο με μιά ματιά (στοιχεία 8.2015):

- 30254 προπτυχιακοί φοιτητές
- 3825 μεταπτυχιακοί φοιτητές
- 2 πόλεις (Πάτρα και Αργίριο)
- 5 σχολές
- 24 τμήματα
- 24 προπτυχιακά προγράμματα σπουδών
- 44 μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών
- 161 εργαστήρια
- 738 καθηγητές
- 164 μέλη επιστημονικού προσωπικού
- 372 μέλη διοικητικού προσωπικού
- 4,5 km<sup>2</sup> εμβαδόν

### Σχολές και Τμήματα

Το Πανεπιστήμιο συνιστά ένα δραστήριο κέντρο διδασκαλίας και έρευνας όπου υπάγονται πέντε (5) σχολές συγκροτούμενες από είκοσι τέσσερα (24) τμήματα με αντίστοιχα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών. Στην εκπαιδευτική διαδικασία καταλυτική είναι η συμβολή παροχών όπως η Βιβλιοθήκη, το Διδασκαλείο Ξένων Γλωσσών και οι ψηφιακές εκπαιδευτικές τεχνολογίες. Εκτός από την κτήση πτυχίου ή διπλώματος, το Πανεπιστήμιο προσφέρει τη δυνατότητα εισαγωγής σε προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών.

<i>Σχολή</i>	<i>Τμήματα</i>
Πολυτεχνική	Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών Πολιτικών Μηχανικών Χημικών Μηχανικών
Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών	Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία Θεατρικών Σπουδών Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης Φιλολογίας Φιλοσοφίας
Επιστημών Υγείας	Ιατρικής Φαρμακευτικής
Θετικών Επιστημών	Βιολογίας Γεωλογίας Επιστήμης των Υλικών Μαθηματικών Φυσικής Χημείας
Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων	Διαχείρισης Πολιτισμικού Περιβάλλοντος και Νέων Τεχνολογιών Διοίκησης Επιχειρήσεων Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων Οικονομικών Επιστημών

## Διοίκηση

### *Πρύτανης και Αναπληρωτές Πρυτάνεως*

Πρύτανης	Καθ. Β. Κυριαζοπούλου
Αναπληρωτές Πρυτάνεως	Καθ. Ν. Καραμάνος Καθ. Χρ. Μπούρας Καθ. Δ. Πολύζος Καθ. Γ. Αγγελόπουλος Αν. Καθ. Χρ. Παναγιωτακόπουλος

### *Συμβούλιο Διοίκησης*

Πρόεδρος Συμβουλίου	Καθ. Χ. Γαβράς
Αναπληρωτής Πρόεδρος Συμβουλίου	Καθ. Χ. Γώγος



## Το Τμήμα Φυσικής

Η ιστορία του Πανεπιστημίου Πατρών αρχίζει με το Νομοθετικό Διάταγμα 4425 της 10ης Νοεμβρίου 1964, το οποίο δημοσιεύθηκε στο με αριθ. 216 ΦΕΚ της 11ης Νοεμβρίου 1964. Το 1966 με το Β. Διάταγμα με αριθμό 828 που δημοσιεύθηκε στο με αριθ. 215 ΦΕΚ της 19 Οκτωβρίου 1966 ιδρύεται η Φυσικομαθηματική Σχολή, η οποία περιλαμβάνει τις παρακάτω τακτικές έδρες:

- Δύο έδρες Μαθηματικών (Α' και Β')
- Μία έδρα Μηχανικής
- Δύο έδρες Φυσικής (Α' και Β')
- Μία έδρα Ηλεκτρονικής
- Μία έδρα Ανόργανης Χημείας
- Μία έδρα Οργανικής Χημείας
- Μία έδρα Φυσικοχημείας
- Μία έδρα Βιολογίας
- Μία έδρα Ζωολογίας
- Μία έδρα Βοτανικής
- Μία έδρα Γεωλογίας και
- Μία έδρα Φιλοσοφίας

Στην Α' έδρα Φυσικής εξελέγη καθηγητής ο αείμνηστος Αλέξανδρος Θεοδοσίου, ο οποίος συνταξιοδοτήθηκε το 1986. Στην Β' έδρα Φυσικής εξελέγη καθηγητής ο αείμνηστος Ρήγας Ρηγόπουλος, ο οποίος αποχώρησε οικιοθελώς το 1982. Στην έδρα της Ηλεκτρονικής εξελέγη καθηγητής ο κ. Θεόδωρος Δεληγιάννης, ο οποίος συνταξιοδοτήθηκε το έτος 2005.

Το Πανεπιστήμιο Πατρών αρχικά στεγάστηκε σε σχολικό συγκρότημα επί της οδού Κορίνθου, το γνωστό ως σήμερα Παράρτημα του Πανεπιστημίου Πατρών. Με την πάροδο του χρόνου και με την αύξηση των δραστηριοτήτων του Πανεπιστημίου, δημιουργήθηκαν, στον σημερινό χώρο που καταλαμβάνει το Πανεπιστήμιο στον Δήμο Ρίου, προκατασκευασμένα συγκροτήματα για την κάλυψη των αναγκών στέγασης γραφείων και εργαστηρίων ή σπουδαστηρίων. Στον χώρο αυτό στεγάστηκαν η Β' έδρα Φυσικής και η έδρα της Ηλεκτρονικής. Σε προκατασκευασμένα κτίρια στεγάστηκαν αργότερα επίσης η έδρα της Μετεωρολογίας και η Γ' έδρα Φυσικής στις οποίες εξελέγησαν ο αείμνηστος Δημήτριος Ηλίας και ο κ. Μηνάς Ροϊλός.

Ο αείμνηστος Θεοδοσίου διετέλεσε πρύτανης του Πανεπιστημίου Πατρών το ακαδημαϊκό έτος 1979-1980. Κοσμήτορες της Φυσικομαθηματικής Σχολής διετέλεσαν ο καθηγητής Ρ. Ρηγόπουλος το έτος ακαδημαϊκό έτος 1979-1980 και ο καθηγητής κ. Θ. Δεληγιάννης τα ακαδημαϊκά έτη 1980-1981 και 1981-1982.

Από το 1982, με την εφαρμογή του Ν 1268/1982 καταργήθηκε ο θεσμός της έδρας και δημιουργήθηκαν τομείς, σύμφωνα με τα ερευνητικά ενδιαφέροντα των μελών του διδακτικού και ερευνητικού προσωπικού (ΔΕΠ) του Τμήματος Φυσικής. Το Τμήμα Φυσικής στεγάζεται έκτοτε σε ίδιο κτίριο, γνωστό ως Κτήριο Φυσικής, στο οποίο έχουν συγκεντρωθεί όλες οι δραστηριότητες του Τμήματος Φυσικής, διοικητικές, διδακτικές, ερευνητικές και γραφεία του διδακτικού και τεχνικού προσωπικού εκτός από τις δραστηριότητες της

Αστρονομίας και Αστροφυσικής, οι οποίες στεγάζονται στο Β Κτήριο της Πανεπιστημιούπολης.

## Τομείς

Το Τμήμα Φυσικής περιλαμβάνει τους παρακάτω τέσσερις τομείς:

### Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής

Ο Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής θεραπεύει τα ακόλουθα γνωστικά αντικείμενα:

- Φυσική της Ατμόσφαιρας & Μετεωρολογία-Κλιματολογία
- Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας
- Φυσική της αλληλεπίδρασης ακτινοβολιών λέιζερ με ύλη, Μη-Γραμμική και Κβαντική Οπτική

Τα μέλη ΔΕΠ του Τομέα διδάσκουν μαθήματα κορμού του προπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος, καθώς και υποχρεωτικά και επιλογής μαθήματα των κατευθύνσεων «Ενέργεια & Περιβάλλον» και «Φωτονική & Λέιζερ», του προπτυχιακού και του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών. Συμμετέχουν επίσης στα διατμηματικά προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών «Ηλεκτρονική & Επεξεργασία της Πληροφορίας», «Ιατρική Φυσική» και «Περιβαλλοντικές Επιστήμες».

Ειδικότερα, το Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας δραστηριοποιείται ερευνητικά στους τομείς της ηλιακής ακτινοβολίας, ενεργειακής μετεωρολογίας, ομογενοποίησης και επεξεργασίας μετεωρολογικών και περιβαλλοντικών χρονοσειρών, σταθερών ισotόπων στην ατμόσφαιρα και αριθμητικών ατμοσφαιρικών μοντέλων (πρόγνωση καιρού, ποιότητα της ατμόσφαιρας και κλίματος).

Το Εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας δραστηριοποιείται σε θέματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας, άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ειδικότερα η ερευνητική δραστηριότητα περιλαμβάνει την ανάπτυξη θερμικών ηλιακών συλλεκτών, φωτοβολταϊκών, υβριδικών φωτοβολταϊκών/θερμικών συστημάτων, συγκεντρωτικών διατάξεων ηλιακής ενέργειας, μικρών ανεμογεννητριών, και παθητικών ηλιακών συστημάτων. Επίσης δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη υλικών και διατάξεων για ενεργειακές εφαρμογές και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια, όπως φωτοβολταϊκές κυψελίδες 3ης γενιάς, ηλεκτροχρωμικά και φωτο-ηλεκτροχρωμικά «έξυπνα» παράθυρα και υλικά για θερμομονωτικές υαλώσεις.

Το Εργαστήριο Λέιζερ, Μη-Γραμμικής και Κβαντικής Οπτικής δραστηριοποιείται σε θέματα που αφορούν τη μη-γραμμική οπτική, το χαρακτηρισμό της απόκρισης και των ιδιοτήτων μη-γραμμικών οπτικών/φωτονικών υλικών, τις εφαρμογές των λέιζερ για θέματα περιβαλλοντικών, βιομηχανικών εφαρμογών και τη διαγνωστική διαδικασιών καύσης. Παράλληλα υπάρχει και θεωρητική ερευνητική δραστηριότητα, η οποία τα τελευταία χρόνια επικεντώνεται στην περιοχή της μη-γραμμικής πλασμονικής (non-linear plasmonics).

### Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής

Ο Τομέας έχει υπό την ευθύνη του τη διδασκαλία των 11 από τα 30 μαθήματα κορμού του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών, ενώ συμμετέχει και στη διδασκαλία τεσσάρων ακόμη μαθημάτων κορμού μαζί με μέλη άλλων Τομέων. Στο τέταρτο έτος σπουδών, και συγκεκριμένα στην Κατεύθυνση "Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική", ο Τομέας έχει την ευθύνη της διδασκαλίας 5 υποχρεωτικών μαθημάτων και 8 μαθημάτων επιλογής. Στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, ο Τομέας έχει την ευθύνη της διδασκαλίας 5 υποχρεωτικών μαθημάτων και 20 μαθημάτων επιλογής στην Κατεύθυνση "Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική". Στα ερευνητικά ενδιαφέροντα των διαφόρων ομάδων του Τομέα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα.

- Αστρονομία και Αστροφυσική: Υπολογιστική και Παρατηρησιακή Αστροφυσική.
- Μηχανική και Μηχανική των Ρευστών.
- Κβαντικά και Κλασικά Δυναμικά Συστήματα, Κβαντική Πληροφορική.
- Μοριακή Μηχανική και Συναφή Θέματα.
- Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων και Κοσμολογία.
- Στοιχειώδη Σωματίδια και Αστροσωματιδιακή Φυσική.
- Ισοτοπική Θεωρία, Ενοποίηση και Ταξινόμηση των Αλγεβρών Lie-Santilli, Δυναμικά Συστήματα-Οριακοί Κύκλοι-Απεικονίσεις Poincare.
- Θεωρία και Εφαρμογές Κατανομών Πιθανότητας Ροών.

Μέλη του Τομέα έχουν αναπτύξει συνεργασίες με Πανεπιστήμια και με Ερευνητικά Κέντρα στο εσωτερικό καθώς και στο εξωτερικό.

### Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης

Ο Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης έχει την ευθύνη της διδασκαλίας μαθημάτων κορμού καθώς και μαθημάτων και εργαστηρίων επιλογής του προπτυχιακού και μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος. Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα των ομάδων του Τομέα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τόσο σε βασική έρευνα, όσο και σε εφαρμογές σε τεχνολογίες αιχμής. Στα ενδιαφέροντα των ερευνητικών ομάδων περιλαμβάνονται:

- Μελέτη της ηλεκτρονικής δομής στερεών με φασματοσκοπία Compton, ακτίνων X, ακτίνων γ και στοιχειωδών διεγέρσεων (πλασμονίων).
- Μικροηλεκτρονική και συγκεκριμένα τεχνολογία Μικρο- και Νανο-ηλεκτρονικών διατάξεων ημιαγωγών της ομάδας IV με ανάπτυξη νέων τεχνολογικών διεργασιών μικροηλεκτρονικής (Διηλεκτρικά Πύλης) και νέων ημιαγωγικών διατάξεων (μνήμες νανοκρυσταλλιτών) πυριτίου.
- Μελέτη αγώγιμων πολυμερών και οργανικών υλικών με εφαρμογές στην μικροηλεκτρονική.
- Φυσική των πολυμερών. Μελέτη της δομής και των δυνάμεων αλληλεπίδρασης προσροφημένων πολυμερικών στρωμάτων με σκέδαση ακτίνων X και νετρονίων καθώς και με τεχνικές μέτρησης δυνάμεων (SFA, AFM).

- Χαρακτηρισμός σύνθετων υλικών πολυμερικής μήτρας με εγκλείσματα μικρο- ή νανο- διαστάσεων.
- Μελέτη μαγνητικών υλικών και εφαρμογές.
- Ηλεκτρικές - Μαγνητικές - Μηχανικές ιδιότητες υγρών κρυστάλλων (Θεωρητική και πειραματική μελέτη).
- Οπτική ανομοιογενών ανισότροπων μέσων (Θεωρητική και πειραματική μελέτη).
- Θεωρητική και πειραματική μελέτη αμόρφων, νανοκρυσταλλικών και κρυσταλλικών ημιαγωγών και λεπτών υμενίων με έμφαση σε υλικά τεχνολογικού ενδιαφέροντος, όπως το πορώδες πυρίτιο και το διοξείδιο του τιτανίου.
- Κατασκευή, χαρακτηρισμός και μοντελοποίηση διατάξεων ημιαγωγών και υπεραγωγών.
- Μικροκυματικές εφαρμογές διατάξεων ημιαγωγών. Δημιουργία πλάσματος σε ημιαγωγούς και εφαρμογές.
- Στις θεωρητικές μελέτες περιλαμβάνονται επίσης η έρευνα σε ημιαγωγίμες κβαντικές δομές (κβαντικά πηγάδια και κβαντικές τελείες), και σε πολυμερικά συστήματα (πολυμερικές ψήκτρες, διακλαδισμένα πολυμερή και δενδριμερή).

Τα μέλη του Τομέα έχουν συνεργασίες με ελληνικά Πανεπιστήμια και Πανεπιστήμια του εξωτερικού αλλά και με ερευνητικά κέντρα μεταξύ των οποίων είναι τα: ITE, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Laboratoire Leon Brillouin, CEA Saclay, Leibniz Institut fuer Polymerforschung (Dresden) κ.α.

Στα ενδιαφέροντα μελών του Τομέα περιλαμβάνονται και η παραγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού, η διδασκαλία της Φυσικής, η Φιλοσοφία της επιστήμης όπως και η Φυσική της μουσικής.

Λεπτομερέστερα, οι δραστηριότητες και τα ενδιαφέροντα των μελών του Τομέα περιγράφονται στα βιογραφικά σημειώματα των μελών.

### **Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών**

Ο τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών αποτελείται από το Εργαστήριο ηλεκτρονικής και το Εργαστήριο Laser. Συμβάλει στο πρόγραμμα σπουδών του τμήματος Φυσικής με προπτυχιακά μαθήματα, τόσο βασικά όσο και επιλογής, αλλά και με τρία μεταπτυχιακά προγράμματα: Ηλεκτρονική και Υπολογιστές, Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας και Φωτονική.

Το εργαστήριο Ηλεκτρονικής ιδρύθηκε το 1968 και είναι χωρισμένο σε τρεις ομάδες οι οποίες και καλύπτουν τους τομείς έρευνας του τομέα Ηλεκτρονικής. Βασικά ερευνητικά ενδιαφέροντα του Εργαστηρίου Ηλεκτρονικής είναι η σχεδίαση αναλογικών και ψηφιακών VLSI κυκλωμάτων, η επεξεργασία σήματος και εικόνας και η σχεδίαση συστημάτων. Περισσότερες πληροφορίες για το Εργαστήριο Ηλεκτρονικής μπορείτε να δείτε τον δικτυακό του τόπο.

Το Εργαστήριο Laser διεξάγει έρευνα στους τομείς: Φασματοσκοπία χρονικής ανάλυσης στην περιοχή των femtosecond, μελέτη πολυφωτονικών διεργασιών, ανάπτυξη

τρισδιάτατων οπτικών μνημών και άλλων νανο-κατασκευών, διφωτονική μικροσκοπία, μέτρηση μη γραμμικών οπτικών ιδιοτήτων φωτονικών υλικών μέσω της τεχνικής Z-scan, ανάπτυξη αισθητήρων και laser οπτικών ινών, μελέτη της διάδοσης σολιτονίων σε οπτικές ίνες. Περισσότερα στοιχεία για το Εργαστήριο Laser υπάρχουν στο δικτυακό του τόπο.

Ο τομέας συμμετείχε και συμμετέχει σε διάφορα Εθνικά και Ευρωπαϊκά Προγράμματα, ενώ διατηρεί συνεργασίες με Ελληνικά πανεπιστημιακά ιδρύματα αλλά και πανεπιστήμια του εξωτερικού.

## Εργαστήρια

Στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών λειτουργούν τα παρακάτω εργαστήρια τα οποία ομαδοποιούνται ανά τομέα ως εξής:

- Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής
  - Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας  
<http://www.atmosphere-upatras.gr>
  - Εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας  
<http://www.physics.upatras.gr/~rel/>
  - Εργαστήριο Λέιζερ, Μη-Γραμμικής & Κβαντικής Οπτικής  
<http://nam.upatras.gr>
  
- Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής
  - Εργαστήριο Αστρονομίας
  
  - Ομάδα Μοριακού Σχεδιασμού Υλικών  
<http://moleng.physics.upatras.gr>
  
- Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης
  - Εργαστήριο Φυσικής Στερέας Καταστάσεως  
<http://ssp.physics.upatras.gr>
  
- Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών
  - Εργαστήριο Ηλεκτρονικής  
<http://www.ellab.physics.upatras.gr>
  - Εργαστήριο Laser  
<http://www.laserlab.physics.upatras.gr>
  - Ομάδα Ψηφιακής Επεξεργασίας-Υπολογιστική Όραση  
<http://www.upcv.upatras.gr>

## Προσωπικό

Όνοματεπώνυμο/Ιδιότητα	Τηλέφωνο	E-mail
<i>Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής</i>		
Αργυρίου Αθανάσιος Καθηγητής	2610996078	athanarg@upatras.gr
Καζαντζίδης Ανδρέας Αναπληρωτής Καθηγητής	2610997549	akaza@upatras.gr
Κιουτσιούκης Ιωάννης Επίκουρος Καθηγητής	2610997426	kioutio@upatras.gr
Κουρής Στυλιανός Καθηγητής	2610996086	couris@upatras.gr
Λευθεριώτης Γεώργιος Αναπληρωτής Καθηγητής	2610996793 2610997446	glefther@physics.upatras.gr
Τρυπαναγνωστόπουλος Ιωάννης Καθηγητής	2610997472	yiantrip@physics.upatras.gr
<i>Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής</i>		
Αναστόπουλος Χάρης Επίκουρος Καθηγητής	2610997478	anastop@physics.upatras.gr
Γερογιάννης Βασίλειος Καθηγητής	2610996080 2610996901	vgeroyan@physics.upatras.gr vgeroyan@upatras.gr
Λουκόπουλος Βασίλειος Επίκουρος Καθηγητής	2610997447	vxloukop@physics.upatras.gr
Λώλα Σμαράγδα Καθηγήτρια	2610996081	magda@physics.upatras.gr
Μετάφας Πέτρος ΕΔΙΠ	2610996056	pmetafas@upatras.gr
Σουρλάς Δημήτριος Καθηγητής	2610997473	dsourlas@physics.upatras.gr
Χριστοπούλου Ελευθερία-Παναγιώτα Επίκουρος Καθηγητής	2610996907	pechris@physics.upatras.gr
Ψυλλάκης Ζαχαρίας Επίκουρος Καθηγητής	2610997474	psillaki@physics.upatras.gr
<i>Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης</i>		
Αναστασόπουλος Δημήτριος Αναπληρωτής Καθηγητής	2610997481	anastdim@physics.upatras.gr
Βιτωράτος Ευάγγελος Καθηγητής	2610997487	vitorato@physics.upatras.gr
Βραδής Αλέξανδρος Καθηγητής	2610997481	vradis@physics.upatras.gr
Γεωργά Σταυρούλα Καθηγήτρια	2610996066	sgeorga@physics.upatras.gr
Καραχάλιου Παναγιώτα Λέκτορας	2610997453	pkara@upatras.gr
Κροντηράς Χριστόφορος Καθηγητής	2610996067	krontira@physics.upatras.gr
Παλίλης Λεωνίδα	2610996064	lpalilis@physics.upatras.gr

<b>Επίκουρος Καθηγητής</b>		
Πομόνη Αικατερίνη Καθηγήτρια	2610997482	pomoni@physics.upatras.gr
Σκαρλάτος Δημήτριος Αναπληρωτής Καθηγητής	2610997475	dskar@physics.upatras.gr
Σπηλιόπουλος Νικόλαος Λέκτορας	2610997451 2610997356	nspiliop@physics.upatras.gr
Τερζής Ανδρέας Καθηγητής	2610996099	terzis@physics.upatras.gr
Τοπρακσιόγλου Χρήστος Καθηγητής	2610997896	ctop@physics.upatras.gr
Χαρμπίλα Βασίλικη ΕΔΙΠ	2610996074	lila@upatras.gr

#### *Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών*

Αναστασόπουλος Βασίλειος Καθηγητής	2610996147	vassilis@physics.upatras.gr
Βλάσσης Σπυρίδων Αναπληρωτής Καθηγητής	2610996071	svlassis@physics.upatras.gr
Μπακάλης Δημήτριος Επίκουρος Καθηγητής	2610996796	bakalis@physics.upatras.gr
Οικονόμου Γεώργιος Καθηγητής	2610997463	economou@physics.upatras.gr
Φακίς Μιχαήλ Επίκουρος Καθηγητής	2610996794 2610997488	fakis@upatras.gr
Φωτόπουλος Σπυρίδων Καθηγητής	2610996058	spiros@physics.upatras.gr
Ψυχαλίνος Κωνσταντίνος Καθηγητής	2610996059	cpsychal@physics.upatras.gr

#### *Γραμματεία*

Αμπαρτζάκη Μαρία Υπάλληλος	2610996061	ambartz@upatras.gr
Κρόκου Μαργαρίτα Υπάλληλος	2610996077	mkrokou@upatras.gr
Λύρας Παναγιώτης Γραμματέας	2610996098	plyras@upatras.gr
Τσατσούλη Άννα Υπάλληλος	2610996072	tsatsuli@upatras.gr
Χαρακίδας Γεώργιος Υπάλληλος	2610996073	gharak@upatras.gr

#### *Εργαστήρια Τμήματος*

Κατσιδήμας Κωνσταντίνος	2610996057	katsidim@physics.upatras.gr
-------------------------	------------	-----------------------------

#### *Υπολογιστικό Κέντρο*

Αργυρέας Θωμάς	2610997466	argyreas@physics.upatras.gr
----------------	------------	-----------------------------



## Ομότιμοι Καθηγητές και Πρώην Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος

Όνοματεπώνυμο/Ιδιότητα	Τηλέφωνο	E-mail
<b>Ομότιμοι Καθηγητές</b>		
Αντωνακόπουλος Γρηγόριος		
Γεωργαλάς Χρήστος		
Γιαννούλης Παναγιώτης	2610997449	yianpan@physics.upatras.gr
Γιαννούσης Αστέριος †		
Γκίκας Δημήτριος	2610997460	ghikas@physics.upatras.gr
Δεληγιάννης Θεόδωρος †		
Ευθυμιάδης Θωμάς		
Ζδέτσος Αριστείδης	2610997458	zdetsis@physics.upatras.gr
Ζιούτας Κωνσταντίνος	2610996062	zioutas@physics.upatras.gr
Θεοδοσίου Αλέξανδρος †		
Κατσιάρης Γεώργιος		
Περσεφόνης Πέτρος	2610997470	pet-per@physics.upatras.gr
Πιζάνιας Μιχαήλ		
Πρίφτης Γεώργιος		
Ρηγόπουλος Ρήγας †		
Ρουλιός Μηνάς †		
Σακκόπουλος Σωτήριος	2610997487	sakkop@physics.upatras.gr
Χαριτάντης Ιωάννης		

### Πρώην μέλη ΔΕΠ του Τμήματος

Αθανασούλη Μασούρου Γεωργία	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Βλάχος Κωνσταντίνος †	Αναπληρωτής Καθηγητής
Βόμβας Αθανάσιος	Αναπληρωτής Καθηγητής
Γεώργας Α. Θ.	Καθηγητής
Γιαννέτας Βασίλειος	Καθηγητής
Γούδης Χρήστος	Καθηγητής
Ζαμπάρα Κωνσταντίνα	Λέκτορας
Ζαφειρόπουλος Βασίλειος	Επίκουρος Καθηγητής
Ζεγκινόγλου Χαράλαμπος	Αναπληρωτής Καθηγητής
Ζευγώλης Δημήτριος	Αναπληρωτής Καθηγητής
Ζυγούρης Ευάγγελος	Αναπληρωτής Καθηγητής
Ηλίας Δημήτριος †	Καθηγητής
Θωμά Καλλιρρόη- Ανδριανή	Καθηγήτρια
Καραχάλιος Γεώργιος	Καθηγητής
Κοσμόπουλος Ιωάννης	Αναπληρωτής Καθηγητής
Μαντάς Γεώργιος †	Καθηγητής
Μπακάς Ιωάννης †	Καθηγητής
Μπροδήμας Γεώργιος	Επίκουρος Καθηγητής
Μυτιληναίου Ευγενία	Καθηγήτρια
Παπαδόπουλος Παναγιώτης †	Επίκουρος Καθηγητής
Παπαθέου Βασίλειος	Επίκουρος Καθηγητής
Παπαθανασόπουλος Κωνσταντίνος	Καθηγητής
Ράπτη Αναστασία	Λέκτορας
Σκόδρας Αθανάσιος	Αναπληρωτής Καθηγητής
Σωτηρόπουλος Ιωάννης	Καθηγητής



Τσάτης Δημήτριος  
Τσιμπέρης Νικόλαος  
Φλογαίτη Αικατερίνη

Αναπληρωτής Καθηγητής  
Λέκτορας  
Λέκτορας

## Διοικητική Δομή Τμήματος

### Διοικητική Δομή Τμήματος Φυσικής

Πρόεδρος	Καθ. Ανδρέας Τερζής
Αναπληρωτής Πρόεδρος	Αν. Καθ. Δ. Αναστασόπουλος

### Τομείς

Διευθυντής Τομέα Εφαρμοσμένης Φυσικής	Αν. Καθ. Ανδρέας Καζαντζίδης
Διευθυντής Τομέα Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής	Καθ. Βασίλειος Γερογιάννης
Διευθυντής Τομέα Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης	Καθ. Σταυρούλα Γεωργά
Διευθυντής Τομέα Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών	Καθ. Κων/νος Ψυχαλίνος

### Γραμματεία

Γραμματέας	Παναγιώτης Λύρας
------------	------------------

### Γενικές αρχές

Το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Φυσικής δίνει έμφαση, κατά τα τέσσερα πρώτα εξάμηνα φοίτησης, στη διδασκαλία της Φυσικής σε εισαγωγικό επίπεδο. Αυτό είναι αναγκαίο, ώστε να μπορεί ο φοιτητής να ανταπεξέρχεται καλύτερα στις απαιτήσεις των ειδικότερων μαθημάτων Φυσικής που ακολουθούν. Επιπλέον στο 4ο έτος σπουδών, υπάρχει υποχρεωτική επιλογή κατευθύνσεων για την περαιτέρω εμβάθυνση σε επιμέρους κλάδους της Φυσικής.

Στα έξι πρώτα εξάμηνα των σπουδών του ο φοιτητής διδάσκεται τις βασικές γνώσεις Φυσικής και Μαθηματικών. Όλα τα μαθήματα είναι διάρκειας ενός εξαμήνου και σε κάθε μάθημα αντιστοιχεί ένα πλήθος Διδακτικών Μονάδων (ΔΜ) το οποίο σχετίζεται με τις ώρες διδασκαλίας/εβδομάδα του μαθήματος. Τα μαθήματα διαιρούνται σε Υποχρεωτικά και Επιλογής. Τα υποχρεωτικά μαθήματα περιλαμβάνουν τις βασικές γνώσεις που πρέπει να έχει κάθε Φυσικός. Τα μαθήματα επιλογής παρέχουν στον φοιτητή τη δυνατότητα να αποκτήσει πρόσθετες γνώσεις στους κλάδους που τον ενδιαφέρουν

Μετά το πέρας των έξι πρώτων εξαμήνων των σπουδών του, ο φοιτητής επιλέγει μια από τις παρακάτω κατευθύνσεις:

- Φυσική Υλικών Τεχνολογίας
- Ενέργεια και Περιβάλλον
- Φωτονική
- Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική
- Ηλεκτρονική, Υπολογιστές και Επεξεργασία Σήματος
- Γενική

Ο φοιτητής θα πρέπει να γνωρίζει ότι:

- Στην αρχή κάθε εξαμήνου, στις δεσμευτικές ημερομηνίες που ανακοινώνονται από την Κοσμητεία της Σχολής Θετικών Επιστημών, ο φοιτητής υποχρεούται να ανανεώσει την εγγραφή του και να δηλώσει τα μαθήματα που επιθυμεί.
- Στην αρχή κάθε εξαμήνου πρέπει να παραλαμβάνει τα διδακτικά συγγράμματα, σημειώσεις, κ.λπ. που διανέμονται δωρεάν στους φοιτητές, μέσα στις οριζόμενες προθεσμίες, μέσω του συστήματος Εύδοξος στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [www.eudoxus.gr](http://www.eudoxus.gr)
- Για να είναι δυνατή η εγγραφή του φοιτητή στο 7ο εξάμηνο (έναρξη υποχρεωτικών κατευθύνσεων) θα πρέπει οπωσδήποτε μετά το πέρας της εξεταστικής περιόδου του Ιουνίου του 6ου εξαμήνου των σπουδών του:

(I) Να έχει εξετασθεί επιτυχώς σε μαθήματα που αντιστοιχούν συνολικά μέχρι τότε, σε τουλάχιστον 50 Δ.Μ

(II) Υπόδειξη: Για την όσο το δυνατόν καλύτερη ένταξη στις κατευθύνσεις καλό θα είναι ο φοιτητής να έχει εξετασθεί επιτυχώς στα εξής μαθήματα:

1. Μηχανική-Ρευστομηχανική
2. Θερμότητα-Κυματική-Οπτική
3. Ηλεκτρομαγνητισμός I
4. Σύγχρονη Φυσική
5. Σχετικότητα - Πυρήνες - Σωματίδια
6. Αναλυτική Γεωμετρία και Διανυσματική Ανάλυση
7. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η δήλωση της κατεύθυνσης γίνεται κατά την έναρξη κάθε Ακαδ. Έτους και συγκεκριμένα 1-11 Σεπτεμβρίου, μετά από σχετική ανακοίνωση της Γραμματείας.

- Από την κατεύθυνση θα πρέπει ο φοιτητής να παρακολουθήσει υποχρεωτικά τουλάχιστον 15 ΔΜ μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα της Κατεύθυνσης. Οι υπόλοιπες διδακτικές μονάδες μέχρι την συμπλήρωση των 36 διδακτικών μονάδων που απαιτεί η φοίτηση στο 4<sup>ο</sup> έτος σπουδών, μπορούν να επιλεγούν από όλα τα υπόλοιπα μαθήματα (Κατευθύνσεων ή Εκτός Κατεύθυνσης) του 7ου και 8ου Εξαμήνου, με την βασική προϋπόθεση οι διδακτικές μονάδες να ισοκατανέμονται στα δύο εξάμηνα.
- Υπάρχει η δυνατότητα ο φοιτητής να κατοχυρώνει δύο κατευθύνσεις.
- Η “Γενική Κατεύθυνση” περιλαμβάνει πέντε τουλάχιστον υποχρεωτικά μαθήματα από το σύνολο των υποχρεωτικών μαθημάτων των υπολοίπων κατευθύνσεων.
- Ο φοιτητής εξετάζεται στο τέλος κάθε εξαμήνου στην διδακτέα ύλη των μαθημάτων (τα οποία επέλεξε και παρακολούθησε) όπως ακριβώς διαμορφώθηκε στο εξάμηνο αυτό (και όχι όπως πιθανώς να ήταν σε προηγούμενα εξάμηνα).
- Επαναληπτικές εξετάσεις γίνονται τον Σεπτέμβριο για το σύνολο των μαθημάτων χειμερινού/εαρινού εξαμήνου.
- Η διπλωματική εργασία δεν είναι υποχρεωτική και είναι ατομική. Γίνεται σε θέματα Φυσικής και υποστηρίζεται δημόσια. (Γ.Σ. 12/26.5.97). Καλύπτει δύο εξάμηνα, στο 7ο εξάμηνο και στο 8ο εξάμηνο με 5 ΔΜ και 4 ΔΜ αντίστοιχα. Η ανακοίνωση των θεμάτων θα γίνεται τον Ιούνιο κάθε χρονιάς.
- Ο φοιτητής θα μπορεί να παρακολουθήσει δύο μαθήματα επιλογής από άλλα Τμήματα.
- Η συμμετοχή στα Εργαστήρια Φυσικής II, III, IV και V είναι δυνατή μόνο μετά από την επιτυχή παρακολούθηση του Εργαστηρίου I. (Επιτυχής παρακολούθηση του Εργαστηρίου I νοείται η περάτωση της πλήρους σειράς των ασκήσεων χωρίς απουσίες). Για τους εκ μετεγγραφής φοιτητές εισάγεται ευέλικτο επιβοηθητικό εργαστηριακό μάθημα στο β' εξάμηνο πριν από την έναρξη των λοιπών εργαστηρίων Φυσικής.
- Το βαθμολόγιο για κάθε μάθημα είναι ενιαίο και η βαθμολογία των φοιτητών θα καταγράφεται με αύξοντα Α.Μ. (Γ.Σ. 10/1.4.96).
- Για να πάρει το πτυχίο ο φοιτητής πρέπει:
  1. Να περάσει όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα των έξι πρώτων εξαμήνων του προγράμματος σπουδών.
  2. Να περάσει τα επί πλέον μαθήματα επιλογής.

3. Να περάσει όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα και όσα μαθήματα επιλογής της Κατεύθυνσης που επέλεξε απαιτούνται, για να συμπληρώσει τουλάχιστον 15ΔΜ ώστε να τεκμηριώσει την κατεύθυνση .
  4. Να έχει συγκεντρώσει τουλάχιστον 151 ΔΜ, και
  5. Να φοιτήσει στο Πανεπιστήμιο επί 8 εξάμηνα τουλάχιστον.
- Ο τελικός βαθμός του πτυχίου (B) προκύπτει από τη σχέση:

$$B = \frac{\sum \sigma_i \beta_i}{\sum \sigma_i}$$

όπου  $\beta_i$  είναι οι βαθμοί των μαθημάτων και  $\sigma_i$  ο συντελεστής βαρύτητας του κάθε μαθήματος, ο οποίος, σύμφωνα με την Υπ. Απόφαση Φ141/Β3/2166/87 είναι ίσος με:

$\sigma_i = 1,0$  για τα μαθήματα με 1 και 2 Δ.Μ.

$\sigma_i = 1,5$  για τα μαθήματα με 3 και 4 Δ.Μ.

$\sigma_i = 2,0$  για τα μαθήματα με 5 και 6 Δ.Μ.

- Εάν ένας φοιτητής έχει βαθμολογηθεί σε μαθήματα με άθροισμα Δ.Μ. μεγαλύτερο του απαιτούμενου για τη λήψη πτυχίου, τότε οι βαθμοί των επί πλέον αυτών μαθημάτων (επιλογής) δεν συνυπολογίζονται στην εξαγωγή του βαθμού του πτυχίου του
- Το έντυπο του Πτυχίου θα είναι κοινό για όλους τους φοιτητές. Θα συνοδεύεται από μια βεβαίωση στην οποία θα φαίνεται η κατεύθυνση που επέλεξε ο κάθε φοιτητής. Η βεβαίωση αυτή εκδίδεται από τη Γραμματεία του Τμήματος και συνοπογράφεται από τον Διευθυντή του αντίστοιχου Τομέα και τον Πρόεδρο του Τμήματος. Επίσης, χορηγείται βεβαίωση καλής χρήσης υπολογιστών (ECDL).

*Σημείωση 1:* Σύμφωνα με την §11α του άρθρου 33 του Ν. 4009/2011 (ΦΕΚ 195/6-9-2011), για τους φοιτητές, οι οποίοι εισάγονται από το Ακαδ. Έτος 2011-12 και εξής, η μέγιστη διάρκεια φοίτησης ορίζεται στα 12 εξάμηνα

*Σημείωση 2:* Σε κάθε μάθημα δίδεται η δυνατότητα οι φοιτητές να αξιολογήσουν το μάθημα και τον διδάσκοντα μέσω ερωτηματολογίων που διανέμονται κατά την διάρκεια του εξαμήνου.

*Σημείωση 3:* "Επί Πτυχίω" θεωρούνται οι φοιτητές, μετά το πέρας της εξεταστικής περιόδου του Εαρινού Εξαμήνου, κατά το οποίο ολοκλήρωσαν τον ελάχιστο αριθμό εξαμήνων και στη διάρκεια των οποίων έχουν δηλώσει τα μαθήματα με τα οποία συμπληρώνουν τον απαραίτητο αριθμό Διδακτικών Μονάδων ή Μαθημάτων που απαιτούνται για την λήψη του πτυχίου.

## Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017

Η Συνέλευση του Τμήματος Φυσικής στην αριθ. 10/16.6.2016 συνεδρίασή της αποφάσισε την αναμόρφωση του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών. Η διάρθρωση του αναμορφωμένου προγράμματος σπουδών, το οποίο αφορά τους φοιτητές και φοιτήτριες που εισήχθησαν στο Τμήμα Φυσικής το ακ. έτος 2016-2017, δίνεται στη συνέχεια.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	ΔΜ	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC101	Μηχανική-Ρευστομηχανική	5	8	Αικ. Πομόνη
MCC103	Μαθηματική Ανάλυση	4	6	Αθ. Αργυρίου
MCC105	Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία	3	3	Δ. Σουρλάς
GCC307	Χημεία	3	4	Χ. Καραπαναγιώτη, Χ. Ντεϊμεντέ (Τμήμα Χημείας)
CLC109	Προγραμματισμός Η/Υ Ι (3 Θεωρ.+1 Εργ.)	4	5	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Ι. Κιουτσιούκης Θ. Αργυρέας
PLC111	Εργαστήριο Φυσικής Ι	3	4	Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) Ευ. Βιτωράτος Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Μετάφας
<i>Σύνολο</i>		22	30	
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC102	Θερμότητα – Κυματική – Οπτική	5	8	Μ. Φακής
MCC104	Διανυσματική Ανάλυση	4	8	Δ. Σουρλάς
MCC106	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις	4	6	Αθ. Αργυρίου
PLC108	Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ	3	4	Ι. Κιουτσιούκης (Συντονιστής) Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Τοπρακτσίουγλου Μ. Φακής Ζ. Ψυλλάκης Π. Μετάφας Β. Χαρμπίλα
CLC110	Προγραμματισμός Η/Υ ΙΙ - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.)	2	4	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Δ. Σκαρλάτος Θ. Αργυρέας
<i>Σύνολο</i>		18	30	
<b>3<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC201	Ηλεκτρομαγνητισμός Ι	5	8	Ν. Σπηλιόπουλος
MCC203	Ειδικά Μαθηματικά	4	7	Β. Λουκόπουλος, Δ. Σουρλάς

ECC205	Ηλεκτρονική	3	5	Κ. Ψυχαλίνος, Σ. Βλάσσης
CCC207	Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική	4	6	Ζ. Ψυλλάκης
PLC211	Εργαστήριο Φυσικής III	3	4	Ν. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) Χ. Αναστόπουλος Σπ. Βλάσσης Αλ. Βραδής Στ. Κουρής Σμ. Λώλα Γ. Οικονόμου Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος Μ. Φακής Ε. Χριστοπούλου Κ. Κατσιδήμας
		<i>Σύνολο</i>	<i>19</i>	<i>30</i>
<b>4<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC202	Σύγχρονη Φυσική	3	5	Χρ. Κροντηράς
PCC204	Εισαγωγή στην Πυρηνική – Σωματιδιακή Φυσική & Σχετικότητα	2	3	Σ. Λώλα
PCC206	Κυματική	3	5	Γ. Λευθεριώτης
PCC208	Κλασική Μηχανική	5	8	Β. Λουκόπουλος
ELC210	Εργαστήριο Ηλεκτρονικών	3	5	Κ. Ψυχαλίνος (Συντονιστής) Β. Αναστασόπουλος Σπ. Βλάσσης Γ. Οικονόμου Σπ. Φωτόπουλος
PLC212	Εργαστήριο Φυσικής IV	3	4	Αικ. Πομόνη (Συντονίστρια) Δ. Αναστασόπουλος Αν. Καζαντζίδης Γ. Οικονόμου Λ. Παλίλης Δ. Σκαρλάτος Ν. Σπηλιόπουλος Κ. Κατσιδήμας
		<i>Σύνολο</i>	<i>19</i>	<i>30</i>
<b>5<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PLC301	Εργαστήριο Φυσικής V	3	5	Αλ. Βραδής (Συντονιστής) Δ. Αναστασόπουλος Ν. Σπηλιόπουλος Β. Χαρμπίλα
PLC303	Κβαντική Φυσική I	5	8	Αν. Τερζής
PLC305	Θερμική και Στατιστική Φυσική	6	8	Λ. Παλίλης
ACC307	Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική	3	4	Αν. Καζαντζίδης
ACC309	Εισαγωγή στην Αστρονομία και την Αστροφυσική	3	5	Β. Γερογιάννης, Ε. Χριστοπούλου
		<i>Σύνολο</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<b>6<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC302	Κβαντική Φυσική II	5	9	Χ. Αναστόπουλος

PCC304	Φυσική Στερεάς Καταστάσεως	4	7	Αλ. Βραδής, Δ. Αναστασόπουλος
PCC306	Ηλεκτρομαγνητισμός II	5	9	Στ. Κουρής
EEC422	Ατομική και Μοριακή Φυσική	3	5	Ευ. Βιτωράτος, Λ. Παλίλης
	Σύνολο	17	30	

#### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΥΣΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

##### 7<sup>ο</sup> Εξάμηνο

	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
MSC401	Ειδικά Θέματα Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως	3	5	Αλ. Βραδής, Δ. Αναστασόπουλος
MSC407	Επιστήμη των Υλικών	3	5	Αικ. Πομόνη, Χρ. Κροντηράς
MSC409	Εργαστήριο Τεχνικών χαρακτηρισμού υλικών	3	5	Στ. Γεωργά (Συντονίστρια), Δ. Αναστασόπουλος, Ευ. Βιτωράτος, Αλ. Βραδής, Δ. Κουζούδης, Χρ. Κροντηράς, Αικ. Πομόνη, Ν. Σπηλιόπουλος, Χρ. Τοπρακτσίουγλου
	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
MSE417	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7ου και 8ου εξαμήνου)	5	5	

##### 8<sup>ο</sup> Εξάμηνο

	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
MSE402	Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής	3	5	Λ. Παλίλης
MSE404	Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υδροκρυσταλλικών Υλικών	3	5	Χρ. Τοπρακτσίουγλου Α. Βανακάρας (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών)
MSE406	Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής	3	5	Λ. Παλίλης, Δ. Σκαρλάτος
MSE417	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	4	5	

#### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

##### 7<sup>ο</sup> Εξάμηνο

	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
EEC419	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	3	5	Γ. Λευθεριώτης
EEC427	Μηχανική των Ρευστών	3	5	Β. Λουκόπουλος
EEC421	Φυσική Ατμόσφαιρας Ι-Μετεωρολογία (+Εργαστήριο)	3	5	Ι. Κιουτσιούκης (θεωρ.), Αθ. Αργυρίου,

Αν. Καζαντζίδης,  
Ι. Κιουτσιούκης (εργ.)

	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
ΕΕΕ423	Ατμοσφαιρική Ρύπανση	3	5	<i>Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2016-2017</i>
ΕΕΕ425	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	5	10	
<i>8<sup>ο</sup> Εξάμηνο</i>				
	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
ΕΕΕ424	Εργαστήρια Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	3	5	Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος, Γ. Λευθεριώτης
ΕΕΕ428	Φυσική Ατμόσφαιρας II (+Εργαστήριο)	3	5	Αν. Καζαντζίδης (θεωρ.), Αθ. Αργυρίου, Αν. Καζαντζίδης, Ι. Κιουτσιούκης (εργ.)
	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
ΕΕΕ430	Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας	3	5	Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος
ΕΕΕ425	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	4	5	

#### **ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΩΤΟΝΙΚΗ**

##### *7<sup>ο</sup> Εξάμηνο*

	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
ΡΗΕ431	Οπτικοηλεκτρονική	3	5	Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών)
ΡΗΕ433	Εφαρμοσμένη Οπτική	3	5	Μ. Φακής
ΡΗΕ435	Αρχές λειτουργίας των Laser (Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser)	3	5	Στ. Κουρής (Μ. Φακής)
	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
ΡΗΕ439	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	5	10	

##### *8<sup>ο</sup> Εξάμηνο*

	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
ΡΗΕ436	Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική	3	5	Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών)
ΡΗΕ438	Εφαρμογές των Lasers	3	5	Στ. Κουρής, Μ. Φακής
ΡΗΕ440	Οπτικές ίνες-οπτικές τηλεπικοινωνίες	3	5	<i>Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2016-2017</i>



PHE439	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7ου και 8ου εξαμήνου)	4	5	
--------	--	---	---	--

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ**

*7<sup>ο</sup> Εξάμηνο*

	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
TAC445	Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων	3	5	Σμ. Λώλα
TAC447	Αστροφυσική Ι	3	5	Ε. Χριστοπούλου
TAC449	Υπολογιστική Φυσική	3	5	Β. Γερογιάννης
	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
TAE 451	Εργαστηριακή Αστρονομία	3	5	Ε. Χριστοπούλου
TAE469	Ειδικά Θέματα Κβαντομηχανικής και Εφαρμογών Κβαντικής Φυσικής	3	5	Χ. Αναστόπουλος
TAE503	Ειδικά Θέματα Πιθανοτήτων και Στατιστικής	3	5	Ζ. Ψυλλάκης
TAE463	Εργαστήριο Δυναμικών Συστημάτων	3	5	Δ. Σουρλάς
TAE467	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	5	10	

*8<sup>ο</sup> Εξάμηνο*

	<i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i>			
TAC446	Κοσμολογία	3	5	Β. Γερογιάννης
TAC448	Μοντέρνα Φυσική	3	5	Χ. Αναστόπουλος
	<i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i>			
TAE454	Αστροφυσική II	3	5	Ε. Χριστοπούλου
TAE458	Ειδικά Θέματα Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Πεδίων	3	5	Σμ. Λώλα
TAE450	Εργαστηριακή Αστροφυσική	3	5	Ε. Χριστοπούλου
TAE506	Ειδικά Θέματα Μηχανικής	3	5	Β. Γερογιάννης, Β. Λουκόπουλος, Αν. Τερζής
TAE467	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	4	5	

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ****7<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

<b>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</b>					
ELC471	Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων	3	5	Σπ. Φωτόπουλος	
ELC475	Αναλογικά Ηλεκτρονικά	3	5	Κ. Ψυχαλίνος	
ELC470	Ψηφιακά Ηλεκτρονικά	3	5	Δ. Μπακάλης	
<b>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</b>					
ELE483	Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες	3	5	Γ. Οικονόμου	
ELE485	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	5	10		

**8<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

<b>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</b>					
ELC472	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	5	Σπ. Φωτόπουλος	
ELC473	Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών	3	5	Δ. Μπακάλης	
<b>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</b>					
ELE474	Εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών	3	5	Κ. Ψυχαλίνος, Σπ. Βλάσσης	
ELE481	Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών	3	5	Β. Αναστασόπουλος, Δ. Μπακάλης	
ELE478	Μικροηλεκτρονική	3	5	Σπ. Βλάσσης	
ELE485	Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 <sup>ου</sup> και 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου)	4	5		

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΓΕΝΙΚΗ**

7<sup>ο</sup> + 8<sup>ο</sup> Εξάμηνο: Επιλέγονται τουλάχιστον πέντε από τα υποχρεωτικά μαθήματα των άλλων κατευθύνσεων, καθώς και μαθήματα επιλογής των άλλων κατευθύνσεων ή εκτός κατεύθυνσης

**ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΚΤΟΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ****7<sup>ο</sup> Εξάμηνο**

NME491	Πειράματα Επίδειξης Φυσικής Ι	3	5	Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά	
NME503	Σχολική Συμβουλευτική	3	5	Στ. Βασιλόπουλος (Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης)	
NME497	Εισαγωγή στη Γεωφυσική	3	5	Γ. Τσελέντης, Ευ. Σώκος (Τμήμα Γεωλογίας)	
NME498	Εφαρμοσμένη Ακουστική	3	5	Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος	

NME499	Φυσικοχημεία	3	5	2016-2017 Α. Κολιαδήμα (Τμήμα Χημείας)
NME501	Οικονομικά Θέματα της Καινοτομίας και της Τεχνολογίας	3	5	Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2016-2017
<i>8<sup>ο</sup> Εξάμηνο</i>				
NME492	Πειράματα Επίδειξης Φυσικής II	3	5	Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά
NME494	Διδακτική της Φυσικής	3	5	Ευ. Βιτωράτος
NME495	Γενική Βιολογία	3	5	Π. Κατσώρης (Τμήμα Βιολογίας)
NME500	Ιατρική Φυσική	3	5	Γ. Παναγιωτάκης, Ε. Κωσταρίδου, Γ. Σακελλαρόπουλος, Γ. Καγκάδης (Τμήμα Ιατρικής)
NME504	Ιστορία και Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών	3	5	Αν. Τερζής, Χ. Αναστόπουλος (Συνδιδάσκων: Π. Μετάφας)
NME502	Πρακτική Άσκηση (Για τους φοιτητές οι οποίοι θα επιλεγούν μετά από προκήρυξη – Δεν συνυπολογίζεται στη λήψη πτυχίου – αναγράφεται μόνο στο παράρτημα διπλώματος)		5	

## Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2014-2015 και 2015-2016

Η διάρθρωση του προγράμματος σπουδών, το οποίο αφορά τους φοιτητές και φοιτήτριες που εισήχθησαν στο Τμήμα Φυσικής τα ακ. έτη 2014-2015 και 2015-2016, δίνεται στη συνέχεια.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	ΔΜ	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC101	Μηχανική-Ρευστομηχανική	5	8	Αικ. Πομόνη
MCC103	Μαθηματική Ανάλυση	4	6	Αθ. Αργυρίου
MCC105	Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία	3	3	Δ. Σουρλάς
CCC107	Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική	3	4	Ζ. Ψυλλάκης
CLC109	Προγραμματισμός Η/Υ I (3 Θεωρ.+1 Εργ.)	4	5	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Ι. Κιουτσιούκης Θ. Αργυρέας
PLC111	Εργαστήριο Φυσικής I	3	4	Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) Ευ. Βιτωράτος Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Μετάφας
<i>Σύνολο</i>		22	30	
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC102	Θερμότητα – Κυματική – Οπτική	5	8	Μ. Φακής
MCC104	Διανυσματική Ανάλυση	4	8	Δ. Σουρλάς
MCC106	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις	4	6	Αθ. Αργυρίου
PLC108	Εργαστήριο Φυσικής II	3	4	Ι. Κιουτσιούκης (Συντονιστής) Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Τοπρακτοίoglou Μ. Φακής Ζ. Ψυλλάκης Π. Μετάφας Β. Χαρμπίλα
CLC110	Προγραμματισμός Η/Υ II - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.)	2	4	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Δ. Σκαρλάτος Θ. Αργυρέας
<i>Σύνολο</i>		18	30	
<b>3<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC201	Ηλεκτρομαγνητισμός I	5	8	Ν. Σπηλιόπουλος
MCC203	Ειδικά Μαθηματικά	4	7	Β. Λουκόπουλος, Δ. Σουρλάς
ECC205	Ηλεκτρονική	3	5	Κ. Ψυχαλίνος, Σ. Βλάσσης
ECC207	Χημεία	4	6	Χ. Καραπαναγιώτη, Χ. Ντεϊμεντέ (Τμήμα Χημείας)

PLC211	Εργαστήριο Φυσικής III	3	4	N. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) Χ. Αναστόπουλος Σπ. Βλάσσης Αλ. Βραδής Στ. Κουρής Σμ. Λώλα Γ. Οικονόμου Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος Μ. Φακής Ε. Χριστοπούλου Κ. Κατσιδήμας
<i>Σύνολο</i>		<i>19</i>	<i>30</i>	
<b>4<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC202	Σύγχρονη Φυσική	3	5	Χρ. Κροντηράς
PCC204	Εισαγωγή στην Πυρηνική – Σωματιδιακή Φυσική & Σχετικότητα	2	3	Σ. Λώλα
PCC206	Κυματική	3	5	Γ. Λευθεριώτης
PCC208	Κλασική Μηχανική	5	8	Β. Λουκόπουλος
ELC210	Εργαστήριο Ηλεκτρονικών	3	5	Κ. Ψυχαλίνος (Συντονιστής) Β. Αναστασόπουλος Σπ. Βλάσσης Γ. Οικονόμου Σπ. Φωτόπουλος
PLC212	Εργαστήριο Φυσικής IV	3	4	Αικ. Πομόνη (Συντονίστρια) Δ. Αναστασόπουλος Αν. Καζαντζίδης Γ. Οικονόμου Λ. Παλίλης Δ. Σκαρλάτος Ν. Σπηλιόπουλος Κ. Κατσιδήμας
<i>Σύνολο</i>		<i>19</i>	<i>30</i>	
<b>5<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PLC301	Εργαστήριο Φυσικής V	3	5	Αλ. Βραδής (Συντονιστής) Δ. Αναστασόπουλος Ν. Σπηλιόπουλος Β. Χαρμπίλα
PLC303	Κβαντική Φυσική I	5	8	Αν. Τερζής
PLC305	Θερμική και Στατιστική Φυσική	6	8	Λ. Παλίλης
ACC307	Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική	3	4	Αν. Καζαντζίδης
ACC309	Εισαγωγή στην Αστρονομία και την Αστροφυσική	3	5	Β. Γερογιάννης, Ε. Χριστοπούλου
<i>Σύνολο</i>		<i>20</i>	<i>30</i>	
<b>6<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC302	Κβαντική Φυσική II	5	9	Χ. Αναστόπουλος
PCC304	Φυσική Στερεάς Καταστάσεως	4	7	Αλ. Βραδής, Δ. Αναστασόπουλος
PCC306	Ηλεκτρομαγνητισμός II	5	9	Στ. Κουρής

EEC422	Ατομική και Μοριακή Φυσική	3	5	Ευ. Βιτωράτος, Λ. Παλίλης
	Σύνολο	17	30	

---

*7ο + 8ο Εξάμηνο (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ)*

*Όλοι οι φοιτητές που εγγράφονται από το ακ. έτος 2016-2017 σε κατεύθυνση, ακολουθούν το πρόγραμμα (των κατευθύνσεων) του ακ. έτους 2016-2017.*

## Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 και προγενέστερα

Η διάρθρωση του προγράμματος προπτυχιακών σπουδών, το οποίο αφορά τους φοιτητές και φοιτήτριες που εισήχθησαν στο Τμήμα Φυσικής κατά το ακ. έτος 2013-2014 και προγενέστερα, δίνεται στη συνέχεια.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	ΔΜ	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>1<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC101	Μηχανική-Ρευστομηχανική	5	8	Αικ. Πομόνη
MCC103	Μαθηματική Ανάλυση	4	6	Αθ. Αργυρίου
MCC105	Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία	3	3	Δ. Σουρλάς
CCC107	Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική	3	4	Ζ. Ψυλλάκης
CLC109	Προγραμματισμός Η/Υ Ι (3 Θεωρ.+1 Εργ.)	4	5	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Ι. Κιουτσιούκης Θ. Αργυρέας
PLC111	Εργαστήριο Φυσικής Ι	3	4	Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) Ευ. Βιτωράτος Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Μετάφας
<i>Σύνολο</i>		22	30	
<b>2<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC102	Θερμότητα – Κυματική – Οπτική	5	8	Μ. Φακής
MCC104	Διανυσματική Ανάλυση	4	8	Δ. Σουρλάς
MCC106	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις	4	6	Αθ. Αργυρίου
PLC108	Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ	3	4	Ι. Κιουτσιούκης (Συντονιστής) Χρ. Κροντηράς Γ. Λευθεριώτης Π. Τοπρακτιόγλου Μ. Φακής Ζ. Ψυλλάκης Π. Μετάφας Β. Χαρμπίλα
CLC110	Προγραμματισμός Η/Υ ΙΙ - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.)	2	4	Β. Αναστασόπουλος Δ. Μπακάλης Ζ. Ψυλλάκης Δ. Σκαρλάτος Θ. Αργυρέας
<i>Σύνολο</i>		18	30	
<b>3<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC201	Ηλεκτρομαγνητισμός Ι	5	8	Ν. Σπηλιόπουλος
MCC203	Ειδικά Μαθηματικά	4	7	Β. Λουκόπουλος, Δ. Σουρλάς
ECC205	Ηλεκτρονική	3	5	Κ. Ψυχαλίνος, Σ. Βλάσσης
ACC207	Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική	2	3	Αν. Καζαντζίδης
ACC209	Εισαγωγή στην Αστρονομία και	2	3	Β. Γερογιάννης,

PLC211	την Αστροφυσική Εργαστήριο Φυσικής III	3	4	Ε. Χριστοπούλου Ν. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) Χ. Αναστόπουλος Σπ. Βλάσσης Αλ. Βραδής Στ. Κουρής Σμ. Λώλα Γ. Οικονόμου Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος Μ. Φακής Ε. Χριστοπούλου Κ. Κασιδήμας
<b>Σύνολο</b>		<b>19</b>	<b>30</b>	
<b>4<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC202	Σύγχρονη Φυσική	3	5	Χρ. Κροντηράς
PCC204	Σχετικότητα – Πυρήνες – Σωματίδια	2	3	Σ. Λώλα
PCC206	Κυματική	3	5	Γ. Λευθεριώτης
PCC208	Κλασική Μηχανική	5	8	Β. Λουκόπουλος
ELC210	Εργαστήριο Ηλεκτρονικών	3	5	Κ. Ψυχάλινος (Συντονιστής) Β. Αναστασόπουλος Σπ. Βλάσσης Γ. Οικονόμου Σπ. Φωτόπουλος
PLC212	Εργαστήριο Φυσικής IV	3	4	Αικ. Πομόνη (Συντονίστρια) Δ. Αναστασόπουλος Αν. Καζαντζίδης Γ. Οικονόμου Λ. Παλίλης Δ. Σκαρλάτος Ν. Σπηλιόπουλος Κ. Κασιδήμας
<b>Σύνολο</b>		<b>19</b>	<b>30</b>	
<b>5<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PLC301	Εργαστήριο Φυσικής V	3	5	Αλ. Βραδής (Συντονιστής) Δ. Αναστασόπουλος Ν. Σπηλιόπουλος Β. Χαρμπίλα
PLC303	Κβαντική Φυσική I	5	8	Αν. Τερζής
PLC305	Θερμική και Στατιστική Φυσική	6	8	Λ. Παλίλης
GCC307	Χημεία	3	4	Χ. Καραπαναγιώτη, Χ. Ντεϊμέντε (Τμήμα Χημείας)
Επιλογή	Επιλέγεται ένα από τα μαθήματα με αστερίσκο, του 7 <sup>ου</sup> εξαμήνου με σκοπό την καλύτερη ένταξη στις κατευθύνσεις	3	5	
<b>Σύνολο</b>		<b>20</b>	<b>30</b>	
<b>6<sup>ο</sup> Εξάμηνο</b>				
PCC302	Κβαντική Φυσική II	5	9	Χ. Αναστόπουλος
PCC304	Φυσική Στερεάς Καταστάσεως	4	7	Αλ. Βραδής, Δ. Αναστασόπουλος



PCC306	Ηλεκτρομαγνητισμός II	5	9	Στ. Κουρής
Επιλογή	Επιλέγεται ένα από τα μαθήματα με αστερίσκο, του 8 <sup>ου</sup> εξαμήνου με σκοπό την καλύτερη ένταξη στις κατευθύνσεις	3	5	

Σύνολο 17 30

#### 7ο + 8ο Εξάμηνο (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ)

Όλοι οι φοιτητές που εγγράφονται από το ακ. έτος 2016-2017 σε κατεύθυνση, ακολουθούν το πρόγραμμα (των κατευθύνσεων) του ακ. έτους 2016-2017.

### Μεταβατικές διατάξεις προπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών

- Το αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών εφαρμόζεται αρχής γενομένης από τους εισαχθέντες κατά το ακ. έτος 2016-2017 και μετά.
- Οι εισαχθέντες κατά το ακ. έτος 2014-2015 και 2015-2016 ακολουθούν το πρόγραμμα σπουδών του ακ. έτους 2015-2016 έως και το 6<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών.
- Οι εισαχθέντες κατά το ακ. έτος 2013-2014 και προγενέστερα, ακολουθούν το παλαιό πρόγραμμα έως και το 6<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών.
- Όλοι οι φοιτητές που εγγράφονται από το ακ. έτος 2016-2017 σε κατεύθυνση, ακολουθούν το πρόγραμμα (των κατευθύνσεων) του ακ. έτους 2016-2017.
- Κατά το ακ. έτος 2016-2017 το μάθημα «Χημεία» θα διδαχθεί σε «διπλό» ακροατήριο (σε όσους θα εγγραφούν στο 1<sup>ο</sup> εξάμηνο και σε όσους θα εγγραφούν στο 3<sup>ο</sup> εξάμηνο).
- Κατά το ακ. έτος 2016-2017 το μάθημα «Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων και τη Στατιστική» θα διδαχθεί για όλους εκείνους που επιθυμούν να το παρακολουθήσουν.
- Οι εισαχθέντες κατά το ακαδημαϊκό έτος 2013-2014 και προγενέστερα, όσοι επιλέξουν την κατεύθυνση Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών και Επεξεργασίας Σήματος, θα ακολουθήσουν το πρόγραμμα του ακ. έτους 2016-2017. Επιπροσθέτως:
  - (α) Οι δηλώσεις μαθημάτων 7<sup>ου</sup> και 8<sup>ου</sup> εξαμήνου της κατεύθυνσης "Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών και Επεξεργασίας Σήματος" από το ακ. έτος 2016-2017 και έπειτα γίνονται σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του ακ. έτους 2016-2017.
  - (β) Όσοι φοιτητές δήλωσαν, έως και το ακ. έτος 2015-2016, και παρακολούθησαν το μάθημα "Ψηφιακά Ηλεκτρονικά" στο 6<sup>ο</sup> ή 8<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών, μπορούν να εξεταστούν σε αυτό στην εξεταστική περίοδο Ιουνίου 2017 και Ιουνίου 2018 με εξεταστέα ύλη αυτή του ακ. έτους 2015-2016.
  - (γ) Όσοι φοιτητές δήλωσαν, έως και το ακ. έτος 2015-2016, και παρακολούθησαν το μάθημα "Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών" στο 7<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών, μπορούν να εξεταστούν σε αυτό στην εξεταστική περίοδο Ιανουαρίου 2017 και Ιανουαρίου 2018 με εξεταστέα ύλη αυτή του ακ. έτους 2015-2016.
  - (δ) Όσοι φοιτητές δήλωσαν, έως και το ακ. έτος 2015-2016, και παρακολούθησαν το μάθημα "Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών" στο 7<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών, μπορούν να εξεταστούν σε αυτό στην εξεταστική περίοδο Ιανουαρίου 2017 και Ιανουαρίου 2018 με εξεταστέα ύλη αυτή του ακ. έτους 2015-2016.

## Περιεχόμενα μαθημάτων που θα διδαχθούν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017

Στη συνέχεια δίνονται, ανα εξάμηνο, περισσότερες πληροφορίες για τα προπτυχιακά μαθήματα που θα διδαχθούν την τρέχουσα ακαδημαϊκή χρονιά.

### 1<sup>ο</sup> εξάμηνο

<b>PCC101</b>	<b>Μηχανική – Ρευστομηχανική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Μονάδες, φυσικές ποσότητες και διανύσματα.</li><li>2. Ευθύγραμμη κίνηση.</li><li>3. Κίνηση σε δύο ή τρεις διαστάσεις.</li><li>4. Νόμοι του Νεύτωνα.</li><li>5. Εφαρμογές των νόμων του Νεύτωνα.</li><li>6. Έργο και κινητική ενέργεια.</li><li>7. Δυναμική ενέργεια και διατήρηση της ενέργειας.</li><li>8. Ορμή, ώθηση και κρούσεις.</li><li>9. Περιστροφική κίνηση στερεών σωμάτων.</li><li>10. Δυναμική της περιστροφικής κίνησης.</li><li>11. Ισοροπία και ελαστικότητα.</li><li>12. Βαρύτητα.</li><li>13. Περιοδική κίνηση.</li><li>14. Μηχανική των ρευστών.</li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Serway/Jewett: "ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ" Μηχανική - Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα- Θερμοδυναμική- Σχετικότητα Εκδόσεις Κλειδάριθμος</li><li>2. 2.Halliday, Resnick, Krane: "ΦΥΣΙΚΗ" Τόμος 1, Εκδόσεις Α.Γ. Πνευματικός</li></ol>
<b>MCC103</b>	<b>Μαθηματική Ανάλυση</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Αριθμοί.</li><li>2) Συναρτήσεις μιας Ανεξάρτητης Μεταβλητής.</li><li>3) Όριο και Συνέχεια Συνάρτησης.</li><li>4) Παραγωγή Συναρτήσεων.</li><li>5) Εφαρμογές των Παραγώγων στη Μελέτη Συναρτήσεων.</li><li>6) Σειρές.</li><li>7) Αόριστα και Ορισμένα Ολοκληρώματα.</li><li>8) Εφαρμογές.</li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, εκδόσεις Πανεπ. Πατρών, 2010.</li><li>2) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, Γ. Ν. Μπροδήμας, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, εκδόσεις Πανεπ. Πατρών, 2010.</li><li>3) F. Ayres, ΓΕΝΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ, μετάφραση Σ. Κ. Περισίδης και Χ. Κ. Τερζίδης του Schaum's Outline Series of «Theory and Problems of Differential and Integral Calculus», McGraw-Hill, ΕΣΠΙ Εκδοτική, Αθήνα, 2009.</li><li>4) L. I. Holder, J. DeFranza, J. M. Pasachoff, CALCULUS, Sec. Ed., Brooks/Cole Publ, California, 1994.</li></ol>

<b>MCC105</b>	<b>Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία</b>
---------------	---

Περιεχόμενα  
μαθήματος

**A. Γραμμική Άλγεβρα**

1. Άλγεβρικές Δομές
2. Άλγεβρα Πινάκων - Ορίζουσες
3. Γραμμικά Συστήματα
4. Διανυσματικοί Χώροι
5. Διανυσματικοί Χώροι Εσωτερικού Γινομένου
6. Γραμμικοί Μετασχηματισμοί και Τελεστές
7. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα

**B. Αναλυτική Γεωμετρία**

1. Σημείο στο χώρο
2. Ευθεία γραμμή στο επίπεδο
3. Επίπεδο και ευθεία στο χώρο
4. Καμπύλες β' βαθμού στο επίπεδο - Κωνικές τομές
5. Μελέτη της εξίσωσης β' βαθμού
6. Πολικές συντεταγμένες
7. Επιφάνειες
8. Στοιχεία της κλασικής διαφορικής γεωμετρίας

Βιβλιογραφία

**A. Γραμμική Άλγεβρα**

1. «Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία», Δημητρίου Σουρλά, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2012, ISBN: 978-960-530-141-5.
2. «Γραμμική Άλγεβρα» S. Lipschutz and M. Lipton, Σειρά Schaum Εκδόσεις Τζιόλα 2005.
3. «Γραμμική Άλγεβρα και Εφαρμογές» Gilbert Strang, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 1995

**B. Αναλυτική Γεωμετρία**

1. «Αναλυτική Γεωμετρία», Σ. Α. Ανδρεαδάκης, (Συμμετρία, 1993)
2. «Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία», Α. Φελλούρης, Αθήνα 1989

<b>GCC207</b>	<b>Χημεία</b>
---------------	---------------

Περιεχόμενα  
μαθήματος

1. Υπολογισμοί με Χημικούς Τύπους και Εξισώσεις  
Μοριακό βάρος και τυπικό βάρος. Η έννοια του mole. Εκατοστιαία περιεκτικότητα από τον χημικό τύπο. Στοιχειακή ανάλυση: Εκατοστιαία περιεκτικότητα σε άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Προσδιορισμός χημικών τύπων. Γραμμομοριακή ερμηνεία μιας χημικής εξίσωσης. Ποσότητες ουσιών σε μια χημική αντίδραση. Περιοριστικό αντιδρών: Θεωρητικές και εκατοστιαίες αποδόσεις
2. Χημικές Αντιδράσεις: Εισαγωγή  
Η ιοντική θεωρία των διαλυμάτων. Μοριακές και ιοντικές εξισώσεις. Αντιδράσεις καταβύθισης. Αντιδράσεις οξέων-βάσεων. Αντιδράσεις οξειδωσης-αναγωγής. Ισοστάθμιση απλών εξισώσεων οξειδωσης-αναγωγής. Γραμμομοριακή συγκέντρωση. Αραίωση διαλυμάτων. Σταθμική ανάλυση. Ογκομετρική ανάλυση
3. Θερμοχημεία  
Ενέργεια και μονάδες ενέργειας. Θερμότητα αντίδρασης. Αντιδράσεις

---

καταβύθισης. Ενθαλπία και μεταβολή ενθαλπίας. Θερμοχημικές εξισώσεις. Εφαρμογή στοιχειομετρίας σε θερμότητες αντιδράσεων. Μέτρηση θερμότητας μιας αντίδρασης. Νόμος του Hess . Πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού. Καύσιμα-τρόφιμα, καύσιμα του εμπορίου και καύσιμα των πυραύλων

#### 4. Ιοντικός και Ομοιοπολικός Δεσμός

Περιγραφή ιοντικών δεσμών. Ηλεκτρονικές δομές ιόντων. Ιοντικές ακτίνες. Περιγραφή ομοιοπολικών δεσμών. Πολωμένοι ομοιοπολικοί δεσμοί - Ηλεκτραρνητικότητα. Αναγραφή τύπων Lewis με ηλεκτρόνια - κουκίδες. Απεντοπισμένοι δεσμοί - Συντονισμός. Εξαιρέσεις του κανόνα της οκτάδας. Τυπικό φορτίο και τύποι Lewis. Μήκος δεσμού και τάξη δεσμού. Ενέργεια δεσμού.

#### 5. Μοριακή Γεωμετρία και Θεωρία του Χημικού Δεσμού

Το μοντέλο VSEPR (Άπωσης ηλεκτρονικών ζευγών του φλοιού σθένους). Διπολική ροπή και μοριακή γεωμετρία. Θεωρία του δεσμού σθένους. Περιγραφή πολλαπλών δεσμών. Αρχές της θεωρίας μοριακών τροχιακών. Ηλεκτρονικές δομές διατομικών μορίων των στοιχείων της δεύτερης περιόδου. Μοριακά τροχιακά και απεντοπισμένοι δεσμοί.

#### 6. Διαλύματα

Τύποι διαλυμάτων. Διαλυτότητα και η διαδικασία διάλυσης. Επιδράσεις θερμοκρασίας και πίεσης πάνω στη διαλυτότητα. Τρόποι έκφρασης της συγκέντρωσης. Τάση ατμών διαλύματος. Ανύψωση σημείου ζέσεως και ταπείνωση σημείου πήξεως. Ώσμωση. Αθροιστικές ιδιότητες διαλυμάτων. Κολλοειδή

#### 7. Ταχύτητες Αντίδρασης

Ορισμός της ταχύτητας αντίδρασης. Πειραματικός προσδιορισμός ταχύτητας. Εξάρτηση της ταχύτητας από τη συγκέντρωση. Μεταβολή της συγκέντρωσης με το χρόνο. Θερμοκρασία και ταχύτητα. Θεωρίες συγκρούσεων και μεταβατικής κατάστασης. Εξίσωση του Arrhenius. Στοιχειώδεις αντιδράσεις. Ο νόμος ταχύτητας και ο μηχανισμός. Κατάλυση

#### 8. Χημική Ισορροπία

Χημική ισορροπία - Μια δυναμική ισορροπία. Σταθερά ισορροπίας. Ετερογενής ισορροπία - Διαλύτες σε ομογενείς ισορροπίες. Ποιοτική ερμηνεία της σταθεράς ισορροπίας. Πρόβλεψη της κατεύθυνσης μιας αντίδρασης. Υπολογισμός συγκεντρώσεων ισορροπίας. Απομάκρυνση προϊόντων ή προσθήκη αντιδρώντων. Μεταβολή πίεσης και θερμοκρασίας. Επίδραση ενός καταλύτη

#### 9. Οξέα και Βάσεις

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.

#### 10. Ισορροπίες Οξέων-Βάσεων

Ισορροπίες ιοντισμού οξέων. Πολυπρωτικά οξέα. Ισορροπίες ιοντισμού βάσεων. Οξεοβασικές ιδιότητες διαλυμάτων αλάτων. Επίδραση κοινού ιόντος. Ρυθμιστικά διαλύματα. Καμπύλες ογκομέτρησης οξέος-βάσης

---

#### Βιβλιογραφία

1. «Γενική Χημεία», Ν. Κλούρας: Μετάφραση από την αγγλική του συγγραμματος των D. D. Ebbing και S. D. Gammon "General Chemistry" 6th Edition 1999, Εκδόσεις Π. Τραυλός, Αθήνα 2007 (3η Έκδοση)

---

2. «Βασική Ανόργανη Χημεία», Ν. Κλούρας, Εκδόσεις Π. Τραυλός, Αθήνα 2003 (6η Έκδοση).
3. «Ανόργανη Χημεία - Βασικές Αρχές», Γ. Πνευματικάκης, Χ. Μητσοπούλου, Κ. Μεθενίτης, Εκδόσεις: Α. Σταμούλης, Αθήνα 2005
4. «General Chemistry», Darrell D. Ebbing & Steven D. Gammon Houghton Mifflin Company, New York, 2009 (9th Edition).
5. «General Chemistry: Principles and Modern Applications», Ralf H. Petrucci, William S. Hawood, Geoff E Herring, & Jeffry Madura, Prentice Hall, 2006 (9th Edition).
6. «General Chemistry: The Essential Concepts», Raymond Chang McGraw-Hill Science Engineering, 2007
7. «Chemistry: The Central Science», Theodore E. Brown, Eugene H. LeMay, & Bruce E. Bursten, Prentice Hall, 2006 (10th Edition)
8. «Chemistry», John McMurry, Robert C. Fay, & Logan McCarty Prentice Hall, 2003 (4th Edition)
9. «Chemistry», Steven S. Zumdahl, Houghton Mifflin College Div 2007 (7th Edition).

#### CLC109

#### Προγραμματισμός Η/Υ Ι

##### Περιεχόμενα μαθήματος

Δομημένος Προγραμματισμός με τις γλώσσες Fortran και C++: Εισαγωγικές Έννοιες. Τύποι δεδομένων. Δομές Δεδομένων. Σταθερές και Μεταβλητές. Επεξεργασία Δεδομένων. Δομές Επιλογής. Δομές Επανάληψης. Πίνακες. Υποπρογράμματα (Συναρτήσεις, Υπορουτίνες). Είσοδος/Εξοδος σε Αρχεία Δεδομένων - Αποτελεσμάτων.  
Εργαστηριακή εξάσκηση στους Η/Υ στον δομημένο προγραμματισμό υπολογιστών (γλώσσες Fortran και C++).

##### Βιβλιογραφία

1. H. Schildt, "C++ Βήμα προς Βήμα", Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, 2005.
2. H. Schildt, "Μάθετε την C++ από το μηδέν", Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004.
3. Β. Γερογιάννης, "Η Γλώσσα Προγραμματισμού Fortran", Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών, 2007 .
4. Αλ. Καρακός, "Fortran 77/90/95 & Fortran 2003 (2η έκδοση)", Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2007.
5. Ν. Καραμπετάκης, "Εισαγωγή στην Fortran 90/95", Εκδόσεις Ζήτη, 2002.
6. Δ. Μπακάλης, "Προγραμματισμός Η/Υ Ι – Εργαστηριακές Ασκήσεις", Παν/μιο Πατρών, 2016.

#### PLC111

#### Εργαστήριο Φυσικής Ι

##### Περιεχόμενα μαθήματος

- Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ-ΤΥΧΑΙΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ
- ΑΠΟΛΥΤΟ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ-ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΣΕΙΡΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ ΑΥΤΩΝ
- ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΨΗΦΙΑ-ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΗΡΗΣΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
- ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ
- Δεκαδικό Σύστημα Αξόνων. Ημιλογαριθμικά και Λογαριθμικά Διαγράμματα.
- ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ
- ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΜΕ ΔΙΑΣΤΗΜΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΟ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

- 
- ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΑΠΛΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ
  - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΑΣ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ
  - ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ - ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ.
  - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΑΣ ΧΡΟΝΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ R-C
- 

*Βιβλιογραφία* “Εργαστήριο Φυσικής Ι”, e-class (Μαθήματα ανοικτού τύπου), Παν/μιο Πατρών  
“Ανάλυση πειραματικών δεδομένων - Θεωρία σφαλμάτων” Σωτ. Σακκόπουλου,  
Παν/κές Παραδόσεις, Παν/μιο Πατρών  
“Εργαστήριο Φυσικής Ι”, Σωτ. Σακκόπουλου, Παν/κές Παραδόσεις, Παν/μιο  
Πατρών.  
“Probability and Statistics”, Murray Spiegel (Greek translation)  
“Leçons de Marie Curie”, Ed. Bénédicte Leclercq (Greek translation)

---

## 2<sup>ο</sup> εξάμηνο

<b>PCC102</b>	<b>Θερμότητα – Κυματική – Οπτική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Θερμότητα<ul style="list-style-type: none"><li>· Θερμοκρασία και θερμότητα</li><li>· Θερμικές ιδιότητες της ύλης</li><li>· Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα</li><li>· Το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα</li></ul></li><li>2. Κυματική<ul style="list-style-type: none"><li>· Μηχανικά Κύματα</li><li>· Ήχος και Ακουστική</li></ul></li><li>3. Οπτική<ul style="list-style-type: none"><li>· Η φύση και η διάδοση του φωτός</li><li>· Γεωμετρική οπτική και οπτικά όργανα</li><li>· Συμβολή</li><li>· Περίθλαση</li></ul></li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Young H.D, Πανεπιστημιακή Φυσική, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1994.</li><li>2. Serway R.A., Physics for Scientists and Engineers, (Ελληνική έκδοση), Βιβλιοπωλείο Κορφιάτη, Αθήνα, 1992.</li><li>3. Resnik R., Halliday D., Krane K.S., Φυσική, Έκδοση Γ. &amp; Α. Πνευματικός, 2009.</li></ol>
<b>MCC104</b>	<b>Διανυσματική Ανάλυση</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Άλγεβρα των διανυσμάτων</li><li>2. Διανυσματικές συναρτήσεις</li><li>3. Βαθμωτά πεδία - Κατευθύνουσα παράγωγος - Βάθμωση</li><li>4. Διανυσματικά πεδία - Απόκλιση - Στροβιλισμός</li><li>5. Επικαμπύλια ολοκληρώματα</li><li>6. Διπλά ολοκληρώματα</li><li>7. Τριπλά ολοκληρώματα</li><li>8. Επιφανειακά ολοκληρώματα</li><li>9. Τα θεωρήματα Green, Stokes και Gauss</li><li>10. Μέγιστα και ελάχιστα</li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.«Διανυσματική Ανάλυση», Δ. Σουρλάς, Εκδόσεις Συμμετρία 2010</li><li>2.«Διανυσματικός Λογισμός», J. Marsden, A. Tromba, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 2005</li><li>3.«Διανυσματικός Λογισμός», G. Thomas, R.Finney, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης 1997</li><li>4."Calculus one and several variables", S. Salas, E. Hille, J. Anderson, Εκδόσεις John Wiley 1986</li></ol>
<b>MCC106</b>	<b>Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Βασικές έννοιες των Διαφορικών Εξισώσεων, (Δ.Ε.).</li><li>2. Ύπαρξη και μοναδικότητα της λύσης μιας Δ.Ε. 1ης τάξης.</li><li>3. Διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης.</li></ol>

4. Ολοκληρωτικός παράγοντας
5. Γραμμικές Δ.Ε. η τάξης.
6. Ο μετασχηματισμός Laplace και οι εφαρμογές του.
7. Μερικές περιπτώσεις διαφορικών εξισώσεων.
8. Εξισώσεις Euler.
9. Μέθοδος των σειρών.
10. Συστήματα διαφορικών εξισώσεων.
11. Εξισώσεις διαφορών.

*Βιβλιογραφία*

- 1.«Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις», Δ. Σουρλάς, Εκδόσεις Συμμετρία 2010
- 2.«Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και προβλήματα συνοριακών τιμών» W. Boyce, R. DiPrima, Παν/κές Εκδόσεις Ε.Μ.Π 2008.
- 3.«Διαφορικές Εξισώσεις», Σ. Τραχανάς, Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, 1989.
- 4.«Διαφορικές εξισώσεις» Θωμάς Κυβεντίδης, Εκδόσεις Ζήτη 1987
- 5.«Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις» Ν. Σταυρακάκης, Εκδόσεις Παπασωτηρίου 1997.

#### **PLC108      Εργαστήριο Φυσικής II**

- Περιεχόμενα μαθήματος*
1. Υπολογισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας.
  2. Θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας και υπολογισμός της ροπής αδράνειας του δίσκου του Maxwell.
  3. Εύρεση του μέτρου στρέψης του σύρματος.
  4. Προσδιορισμός του ιξώδους υγρού με το ιξωδόμετρο του Oswald.
  5. Μέτρησης της αντίστασης διαφόρων σωμάτων σε πεδίο ροής.
  6. Συμπεριφορά πτέρυγας αεροπλάνου μέσα σε πεδίο ροής.
  7. Ορμή, ελαστική κρούση, πλαστική κρούση.
  8. Αρμονικές ταλαντώσεις-διακροτήματα.

*Βιβλιογραφία*

Μηχανική R. Serway  
Μηχανική D. Halliday-R.Resnick  
Μηχανική H.Young  
Μηχανική Κ. Αλεξόπουλος

#### **CLC110      Προγραμματισμός Η/Υ II - Εργαστήριο**

- Περιεχόμενα μαθήματος*
- Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός με τη γλώσσα C++: Δομές Δεδομένων. Τάξεις και Αντικείμενα. Υπερφόρτωση συναρτήσεων. Υπερφόρτωση Τελεστών. Κληρονομικότητα. Πολυμορφισμός.
- Εργαστηριακή εξάσκηση στον δομημένο προγραμματισμό με τις γλώσσες Fortran και C++ και στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη γλώσσα C++.

*Βιβλιογραφία*

Δ. Μπακάλης, «Προγραμματισμός Η/Υ II - Εργαστηριακές Ασκήσεις», 2013.



PCC201	Ηλεκτρομαγνητισμός Ι
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Η Ηλεκτρική αλληλεπίδραση:</b> Ιστορική αναδρομή - Ηλεκτρικό φορτίο / Ιδιότητες ηλεκτρικού φορτίου - Πυκνότητες φορτίου - Νόμος του Coulomb</li> <li>• <b>Το Στατικό Ηλεκτρικό πεδίο στο κενό:</b> Διανυσματική περιγραφή (Ένταση , Ροή του Ηλεκτρικού Πεδίου και Νόμος του Gauss) - Βαθμωτή περιγραφή (Δυναμικό και Διαφορά Δυναμικού) - Οριακές συνθήκες για την Ένταση και το Δυναμικό - Ενέργεια του ηλεκτροστατικού πεδίου - Ηλεκτρικά Δίπολα - Κίνηση φορτισμένων σωματιδίων σε στατικά ηλεκτρικά πεδία και εφαρμογές</li> <li>• <b>Αγωγοί σε ηλεκτροστατική ισορροπία:</b> Απομονωμένοι αγωγοί (γενικές ιδιότητες και χωρητικότητα) - Αγωγοί σε εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο - Πυκνωτές και συνδεσμολογίες πυκνωτών</li> <li>• <b>Διηλεκτρικά:</b> Γενικές Ιδιότητες- Διηλεκτρικά σε εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο / Πόλωση - Νόμος του Gauss παρουσία πολωμένων διηλεκτρικών -Πυκνωτές με διηλεκτρικά</li> <li>• <b>Αγωγιμότητα:</b> Η έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος - Αγωγιμότητα στα στερεά - Αντίσταση και νόμος του Ohm - Εξίσωση συνεχείας Συνδεσμολογία αντιστάσεων - Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος και εφαρμογές</li> <li>• <b>Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) και κυκλώματα συνεχούς ρεύματος:</b> Κυκλώματα μιας ΗΕΔ - Σύνθετα κυκλώματα και κανόνες Kirchhoff - Χρονοκυκλώματα RC</li> <li>• <b>Η Μαγνητική αλληλεπίδραση και οι πηγές της:</b> Ιστορική αναδρομή - Φυσικοί μαγνήτες - Ηλεκτρικό ρεύμα και μαγνητική αλληλεπίδραση</li> <li>• <b>Το Στατικό Μαγνητικό πεδίο στο κενό:</b> Μαγνητική Επαγωγή - Νόμοι Biot / Savart και Ampere - Ροή του Μαγνητικού Πεδίου - Νόμος του Gauss στον Μαγνητισμό - Ενέργεια του μαγνητοστατικού πεδίου - Μαγνητικά Δίπολα - Κίνηση φορτισμένων σωματιδίων σε ομογενή στατικά μαγνητικά πεδία και εφαρμογές - Το μαγνητικό πεδίο της Γής</li> <li>• <b>Μαγνητικά πεδία στην Ύλη:</b> Παραμαγνητισμός - Σιδηρομαγνητισμός - Διαμαγνητισμός</li> <li>• <b>Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή:</b> Βασικές εκδηλώσεις του φαινομένου - Νόμος του Faraday και κανόνας του Lenz</li> <li>• <b>Αυτεπαγωγή και Αμοιβαία Επαγωγή:</b> Βασικές έννοιες - Κύκλωμα RL - Ηλεκτρικές ταλαντώσεις</li> <li>• <b>Εναλλασσόμενα ρεύματα:</b> Γενικά χαρακτηριστικά - Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος - Μετασχηματιστές</li> <li>• <b>Ηλεκτρομαγνητισμός:</b> Εξισώσεις Maxwell και Ηλεκτρομαγνητικά κύματα</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) R.A.Serway "Physics for scientists &amp; engineers", Τόμος ΙΙ Ηλεκτρομαγνητισμός Μετάφραση στα Ελληνικά Λ.Κ.Ρεσβάνης, Έκδοση Λ.Κ.Ρεσβάνη</li> <li>2) Η.Δ.Young"Πανεπιστημιακή Φυσική, Τόμος Β"Ηλεκτρομαγνητισμός, Κυματική, Οπτική,Μετάφραση στα Ελληνικά απο ομάδα Πανεπιστημιακών, Εκδόσεις Παπαζήση</li> <li>3) Σημειώσεις του διδάσκοντος σε προχωρημένα θέματα</li> </ol>

MCC203	Ειδικά Μαθηματικά
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – Σειρές Fourier – Ολοκλήρωμα Fourier – Μετασχηματισμός Fourier – Μιγαδική Ανάλυση :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγικές έννοιες.</li> <li>2. Το μονοδιάστατο κύμα.</li> <li>3. Εγκάρσια ταλάντωση ελαστικού νήματος.</li> <li>4. Ροή θερμότητας σε δοθείσα διεύθυνση.</li> <li>5. Εξίσωση της συνέχειας.</li> <li>6. Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. Εφαρμογές.</li> <li>7. Η κυματική εξίσωση σε πολικές και σφαιρικές συντεταγμένες.</li> <li>8. Το πρόβλημα των ιδιοτιμών <math>Ly=\lambda y</math>. Θεωρία Sturm-Liouville.</li> <li>9. Η εξίσωση του Laplace σε καρτεσιανές, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Το πρόβλημα του Dirichlet.</li> <li>10. Το ολοκλήρωμα Fourier. Εφαρμογές.</li> <li>11. Διάδοση κύματος κατά μήκος ελαστικής χορδής απείρου μήκους.</li> <li>12. Η εξίσωση Poisson - Helmholtz.</li> <li>13. Μετασχηματισμοί Fourier.</li> <li>14. Μιγαδικοί αριθμοί.</li> <li>15. Μιγαδικές συναρτήσεις.</li> <li>16. Παραγωγή μιγαδικής συνάρτησης.</li> <li>17. Μιγαδική ολοκλήρωση.</li> <li>18. Οι ολοκληρωτικοί τύποι του Cauchy και σχετικά θεωρήματα.</li> <li>19. Σειρές Taylor-Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα.</li> <li>20. Σύμμορφη απεικόνιση.</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) «Εξισώσεις της μαθηματικής φυσικής, η μέθοδος Fourier στην επίλυση των διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγωγούς», Γ. Καραχάλιος, Β. Λουκόπουλος, Εκδόσεις Διαδρομές, 2013.</li> <li>2) «Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σειρές Fourier &amp; Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, Μιγαδικές Συναρτήσεις», Π. Χατζηκωνσταντίνου, Εκδ. Συμμετρία, (2008).</li> <li>3) «Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σειρές Fourier &amp; Προβλήματα Συνοριακών Τιμών», Στέφανος Τραχανάς, Παν/κές Εκδ. Κρήτης (Ηράκλειο 2004).</li> </ol>
ECC205	Ηλεκτρονική
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Βασικά στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών Διατάξεων.</li> <li>2. Δίοδοι: βασικές αρχές και εφαρμογές,</li> <li>3. Διπολικά Τρανζίστορ (BJT): βασικές αρχές και εφαρμογές.</li> <li>4. Σχεδίαση απλών ενισχυτών με χρήση BJT: ενισχυτής κοινού-εκπομπού και ενισχυτής κοινού-συλλέκτη.</li> <li>5. Τελεστικοί Ενισχυτές: βασικές αρχές και εφαρμογές.</li> <li>6. Εισαγωγή στα Ψηφιακά Κυκλώματα.</li> <li>7. Εισαγωγή στην ανάλυση κυκλωμάτων με χρήση του SPICE.</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Γ. Χαριτάντης: «Ηλεκτρονικά», Εκδόσεις Αράκυνθος, Αθήνα 2013 (ISBN: 978-960-94744-08-05).</li> <li>2.R. Jaeger: «Μικροηλεκτρονική» Τόμος Α, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 1999 (ISBN: 960-7219-82-1).</li> </ol>

<b>CCC207</b>	<b>Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Περιγραφική στατιστική. Βασικές αρχές της θεωρίας πιθανοτήτων. Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές. Αναμενόμενη τιμή και γεννήτριες συναρτήσεις. Οριακά θεωρήματα. Βασικές έννοιες της στατιστικής συμπερασματολογίας. Σημειοεκτιμητική. Εκτίμηση με διαστήματα εμπιστοσύνης. Έλεγχοι υποθέσεων. Ανάλυση κατηγοροποιημένων δεδομένων. Παλινδρόμηση και συσχέτιση.
<i>Βιβλιογραφία</i>	1. «Πιθανότητες και Στατιστική», Μ.Ρ. Spiegel – Μετ.: Σ.Κ. Περισίδης, ΕΣΠΙ, Αθήνα. 2. «Στατιστική Μεθοδολογία», Δ.Α. Ιωαννίδης, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη. 3. «Εισαγωγή στις Πιθανότητες και τη Στατιστική», Χ.Χ. Δαμιανού, Ν.Δ. Παπαδάτος και Χ.Α. Χαραλαμπίδης, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα. 4. «Εφαρμογές Πιθανότητες και Στατιστική», Ι. Κουτρουβέλης, Εκδόσεις Γκότση, 2015, Πάτρα.

<b>PLC211</b>	<b>Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>1. Διαμήκη και εγκάρσια κύματα Μελέτη εγκάρσιων κυμάτων σε χορδή και μέτρηση της ταχύτητας του ήχου στον αέρα με διάφορες μεθόδους.</p> <p>2. Θερμικές ιδιότητες στερεών. Εύρεση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας μονωτών και του συντελεστή γραμμικής διαστολής αγωγών.</p> <p>3. Προσδιορισμός του λόγου <math>\gamma = c_p/c_v</math> με τις μεθόδους Clements-Desormes, Ruchardt και Rinkel. Προσδιορισμός του λόγου <math>\gamma</math> των ειδικών θερμοτήτων <math>c_p</math> και <math>c_v</math> του αέρα και κατ' επέκταση η κατανόηση της κινητικής θεωρίας των αερίων</p> <p>4. Φασματοσκοπία ορατού με φασματοσκόπιο σταθερής εκτροπής και φράγματος περίθλασης Βαθμονόμηση των οργάνων (με λυχνίες Hg και Na αντίστοιχα) και μελέτη φασμάτων εκπομπής (από λυχνίες ατομικών και μοριακών αερίων) και απορρόφησης (έγχρωμα φίλτρα).</p> <p>5. Φασματοσκοπία ορατού με H/Y Ποσοτική μελέτη των φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης από διάφορες φωτεινές πηγές, διάφανα υλικά ή έγχρωμα υγρά. Χρησιμοποιείτε φασματόμετρο εφοδιασμένο με ανιχνευτή CCD και H/Y.</p> <p>6. Μελέτη φαινομένων πόλωσης φωτός Μελέτη γραμμικά και κυκλικά πολωμένου φωτός. Φαινόμενο Kerr, χρωματική πόλωση.</p> <p>7. α) Μέτρηση εστιακής απόστασης φακών β) Μελέτη οπτικών ινών και γ) Ενεργειακές πηγές Εύρεση της εστιακής απόστασης συγκλινόντων και αποκλινόντων φακών. Μελέτη της διάδοσης πληροφορίας (σήματα ή ομιλία) με οπτικές ίνες και την χρήση διαμορφωμένου φωτός, από λυχνίες led και laser. Επίδειξη διάφορων εναλλακτικών ενεργειακών πηγών (φωτοκύτταρα, θερμοηλεκτρικά στοιχεία, αυτοκίνητο H2).</p>

---

8. Μελέτη Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων, Συμβολόμετρο Michelson  
Μελέτη ανάκλασης, πόλωσης και περίθλασης μικροκυμάτων. Χρήση του  
συμβολόμετρου Michelson για την μέτρηση μήκους κύματος.

---

*Βιβλιογραφία* H. D. Young, Παν/κή Φυσική, Τόμος A & B.  
R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Τόμος III (Μετάφραση Λ. Κ.  
Ρεσβάνης)).  
E. Hecht & A. Zajac, Optics, Addison-Wesley Publishing Co.  
Κ. Δ. Αλεξόπουλου, Οπτική.

---

PCC202	Σύγχρονη Φυσική
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>I. Τι είναι Κλασική και τι Σύγχρονη Φυσική</p> <p>II. Προβλήματα που έκαναν αναγκαία την εισαγωγή της Κβαντικής Θεωρίας.</p> <p>III. Λεπτομερής περιγραφή της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος -Φωτόνια .</p> <p>IV. Φαινόμενα αλληλεπίδρασης ύλης-ακτινοβολίας ( Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, φαινόμενο Compton, ακτινοβολία πεδήσεως-ακτίνες Χ)</p> <p>V. Ατομικά φάσματα- το φάσμα του ατόμου του υδρογόνου - Ατομικό πρότυπο του Bohr</p> <p>VI. Κβαντικές ιδιότητες υλικών σωμάτων: Διΐσμός σωματίου-κύματος, υλικά κύματα, αρχή της αβεβαιότητας</p> <p>VII. Προέλευση και ερμηνεία των υλικών κυμάτων - Κυματική εξίσωση - Εξίσωση του Schrodinger - Κβαντικές καταστάσεις, κβαντικοί αριθμοί</p> <p>VIII. Διερεύνηση της εξίσωσης του Schrodinger : Φυσικοί και μαθηματικοί περιορισμοί των λύσεων (οριακές συνθήκες) - Εφαρμογές σε απλά μονοδιάστατα παραδείγματα</p> <p>IX. Η εξίσωση Schrodinger σε 3 διαστάσεις: Ημι-ποιοτική περιγραφή του ατόμου του υδρογόνου και των κβαντικών αριθμών <math>n, l, m_l</math>. Επέκταση σε άλλα άτομα</p> <p>X. Ιδιότητες των κβαντικών αριθμών της στροφορμής - Πρόσθεση στροφορμών.</p> <p>XI. Το σπιν και οι κβαντικοί αριθμοί του σπιν- Πείραμα Stern-Gerlach</p> <p>XII. Οι κβαντικοί αριθμοί των ατόμων - Περιοδικό σύστημα των στοιχείων</p> <p>XIII, Ποιοτική κβαντική περιγραφή: Μόρια, συστήματα μορίων , μακροσκοπικά συστήματα (στερεά, υγρά, αέρια)</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>1) «Σύγχρονη Φυσική» , R. A. Serway, C. J. Moses, C. Moyer Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης ,</p> <p>2) «Εισαγωγή στην Σύγχρονη Φυσική» Πανεπιστημιακές σημειώσεις Α. Ζδέτση (Μέρος των σημειώσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν και ευρεία βιβλιογραφία διαφόρων επιπέδων, έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του διδάσκοντος και του μαθήματος)</p>

PCC204	Εισαγωγή στην Πυρηνική – Σωματιδιακή Φυσική & Σχετικότητα
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ</p> <p>I. Τα πειραματικά δεδομένα που οδήγησαν στις Αρχές της Σχετικότητας του Einstein.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ανάλυση του Πειράματος των Michelson-Morley.</li> <li>2. Οι Αρχές της Σχετικότητας.</li> </ol> <p>II. Ο Μετασχηματισμός Lorentz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κατασκευή του Μετασχηματισμού Lorentz. με χρήση των νοητικών πειραμάτων του Einstein.</li> <li>2. Μετασχηματισμοί των ταχυτήτων.</li> </ol> <p>III. Ο Χώρος Minkowski.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Γεωμετρική εικόνα του Μετασχηματισμού Lorentz..</li> <li>2. Η έννοια των τετραδιανυσμάτων.</li> <li>3. Τα τετραδιανύματα της ταχύτητας και της ορμής.</li> <li>4. Μετασχηματισμός ορμών και ενεργειών.</li> </ol>

- 
- IV. Συναλλοιώτη διατύπωση των Φυσικών Νόμων.
1. Εφαρμογές σε πειράματα κρούσης.
  2. Σχετικιστική διατύπωση του Ηλεκτρομαγνητισμού
  3. Σύντομη παρουσίαση της Εξίσωσης Dirac.

**ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ**

I. Πειράματα Σκέδασης.

1. Το Πείραμα του Rutherford και η ανακάλυψη των πυρήνων και των πυρηνικών δυνάμεων.

2. Μέγεθος και σχήμα των Πυρήνων.

3. Δομή των πυρήνων και κατανομή των νουκλεονίων.

II. Ευστάθεια των πυρήνων.

1. Πειραματική καμπύλη Ενέργειας σύνδεσης, και περίσσιας νετρονίων.

2. Απόδειξη του ημιεμπειρικού τύπου των πυρηνικών μαζών.

3. Εφαρμογές στην σύντηξη και την σχάση.

4. Καμπύλες ευστάθειας των πυρήνων.

III. Αστάθεια των πυρήνων και Ραδιενέργεια

1. Ο νόμος των ραδιενεργών διασπάσεων.

2. Περιγραφή των ιδιοτήτων των ακτινοβολιών  $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$ .

3. Εφαρμογές της ραδιενέργειας.

IV. Πυρηνικές δυνάμεις

1. Η φύση των πυρηνικών δυνάμεων- Το Δυναμικό Yukawa.

2. Πιόνια, ρο μεσόνια.

**ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΣΩΜΑΤΙΩΝ.**

I. Πρώτη ταξινόμηση των σωματίων

II. Οι τέσσερις βασικές αλληλεπιδράσεις

III. Λεπτόνια, μεσόνια, βαρυόνια. αδρόνια.

IV. Το μοντέλο των Παρτονίων.

V. Το μοντέλο των Quarks.

VI. Κβαντική Χρωμοδυναμική.

VII. Τρέχοντα ερωτήματα και το Πείραμα του CERN.

---

**Βιβλιογραφία**

1. «Εισαγωγή στην Ειδική Σχετικότητα», σελίδες 225  
Wolfgang Rindler, Leader Books.
2. «Σύγχρονη Φυσική», σελίδες 591,  
Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer.  
Μετάφραση Γ. Ζουπάνος, Ε. Λιαροκόπης, Σ. Παπαδόπουλος, Κ. Ράπτης. ΙΔΡΥΜΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ.
- 3 Σημειώσεις: «Εισαγωγή στην Ειδική Θεωρία Σχετικότητας», σελίδες 90,  
Δημήτρης Π.Κ. Γκίκας.

---

PCC206	Κυματική
Περιεχόμενα μαθήματος	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Απλή και αποσβενόμενη απλή αρμονική κίνηση</li> <li>2. Εξαναγκασμένες Ταλαντώσεις.</li> <li>3. Συζευγμένες ταλαντώσεις.</li> <li>4. Εγκάρσια και Διαμήκη Κύματα.</li> <li>5. Κύματα σε περισσότερες από μια διαστάσεις.</li> <li>6. Κύματα σε γραμμές μεταφοράς.</li> <li>7. Πόλωση.</li> <li>8. Κύματα στην Οπτική. Συμβολή και περίθλαση.</li> </ol>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κύματα και Ταλαντώσεις, του Κ. U. Ingard, Εκδόσεις ΕΜΠ.</li> <li>2. Φυσική των Ταλαντώσεων και των Κυμάτων, του Η. J. Pain, Εκδόσεις</li> </ol>

---

- 
- Συμμετρία (Μετάφραση ΕΜΠ)
3. Vibrations and Waves, French A. P.
  4. ΚΥΜΑΤΙΚΗ, του F. S. Crawford, Τόμος III της Σειράς Γενικής Φυσικής του Πανεπιστημίου του Berkeley, Εκδόσεις ΕΜΠ.
- 

<b>PCC208</b>	<b>Κλασική Μηχανική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Κινηματική υλικού σημείου</li><li>2. Αρχές Νευτώνειας Μηχανικής</li><li>3. Μονοδιάστατες κινήσεις - Ταλαντώσεις</li><li>4. Πεδία κεντρικών δυνάμεων</li><li>5. Συστήματα υλικών σημείων</li><li>6. Κίνηση σε μη-αδρανειακό σύστημα αναφοράς</li><li>7. Δεσμοί κινήσεως - Αρχή των δυνατών έργων - Αρχή του D' Alembert</li><li>8. Εξισώσεις Lagrange και εφαρμογές</li><li>9. Κανονικές εξισώσεις (Εξισώσεις Hamilton) και εφαρμογές</li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ», Γ. Καραχάλιος, Β. Λουκόπουλος, Εκδόσεις Διαδρομές, 2013.</li><li>2) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ, Γεωργίου Α. Κατσιάρη, Πάτρα 1994.</li><li>3) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, Δ. Χατζηδημητρίου, ΤΟΜΟΣ Α', Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1983 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.</li><li>4) «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ, ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ», Ιωάννη Δ. Χατζηδημητρίου, Τόμος Β, Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη (2000).</li></ol>

<b>ELC210</b>	<b>Εργαστήριο Ηλεκτρονικών</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Εισαγωγή στο πρόγραμμα SPICE.</li><li>2. Μετρήσεις με παλμογράφο.</li><li>3. Μελέτη απλών RC κυκλωμάτων.</li><li>4. Εφαρμογές διόδων.</li><li>5. Τροφοδοτικές διατάξεις.</li><li>6. Χαρακτηριστικές διπολικών τρανζίστορ.</li><li>7. Ενισχυτής με διπολικά τρανζίστορ.</li><li>8. Τελεστικός Ενισχυτής.</li></ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Κ. Ψυχαλίνος, Γ. Οικονόμου, «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρονικών Μετρήσεων», Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών, 2007.</li><li>2. Γ. Χαριτάντης: «Ηλεκτρονικά Ι», Εκδόσεις Αράκυνθος, 2006.</li><li>3. R. Jaeger: «Μικροηλεκτρονική», Τόμος Α, Εκδόσεις Τζιόλα, 1999.</li></ol>

<b>PLC212</b>	<b>Εργαστήριο Φυσικής IV</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>A. Εισαγωγή</p> <p>Αντιστάσεις -Βολτόμετρα - Αμπερόμετρα. (Υποχρεωτικό συμπλήρωμα όλων των ασκήσεων)</p> <p>B. Ασκήσεις.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Μελέτη βασικών οργάνων και κατασκευή πολυμέτρου.</li></ol>

- 
2. Μέτρηση μαγνητικού πεδίου κυκλικών βρόχων και πηνίων.
  3. Εύρεση του λόγου  $e/me$  του ηλεκτρονίου
  4. Μελέτη ηλεκτροστατικών πεδίων.
  5. Υπολογισμός της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και έντασης με βαττόμετρο. Ανυσματικά διαγράμματα.
  6. Μελέτη βρόχου υστέρησης.
  7. Μελέτη κυκλωμάτων με εναλλασσόμενα ρεύματα.
  8. Χαρακτηριστικές καμπύλες μετασχηματιστή.
- 

- Βιβλιογραφία*
1. Πανεπιστημιακή Φυσική, H. D. Young, Τόμος Β: Ηλεκτρομαγνητισμός- Οπτική- Σύγχρονη Φυσική, Εκδόσεις Παπαζήση
  2. Φυσική, Halliday-Resnick, Μέρος Β, Γ.Α.Πνευματικός επιστημονικές και τεχνικές εκδόσεις
  3. Σειρά Πανεπιστημιακής Φυσικής (Berkeley), τόμος 2ος, E.M. Purcell, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ
  4. Θεμελιώδης Πανεπιστημιακή Φυσική τόμος II, Alonso/Finn, Ρεσβάνης-Φίλλιπας
  5. Ηλεκτρισμός τόμος Β, Κ. Αλεξόπουλος
-



PLC301	Εργαστήριο Φυσικής V
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>ΑΤΟΜΙΚΗ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μελέτη της περίθλασης δέσμης ηλεκτρονίων</li> <li>2. A. Νόμος και σταθερά Stefan-Boltzmann B. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο</li> <li>3. Πείραμα Frank-Hertz</li> <li>4. A. Συντονισμός Spin ηλεκτρονίων (ESR) B. Μελέτη της σειράς Balmer του Υδρογόνου</li> <li>5. A. Σκέδαση Rutherford B. Μελέτη ακτινοβολίας <math>\alpha</math></li> </ol> <p>ΠΥΡΗΝΙΚΗ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. A. Εξασθένιση ακτινοβολίας <math>\beta</math> και <math>\gamma</math> διαμέσου υλικών B. Φασματοσκοπία ακτίνων <math>\alpha</math></li> <li>7. A. Φασματοσκοπία ακτίνων <math>\gamma</math> με αναλυτή ενός καναλιού (SCA) B. Φασματοσκοπία ακτίνων <math>\gamma</math> με αναλυτή πολλών καναλιών (MCA)</li> <li>8. Η τεχνική μετρήσεων ταυτοχρονισμού (coincidence)</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>Εργαστηριακός Οδηγός και παραπομπές από εκεί σε ειδική βιβλιογραφία για κάθε άσκηση. Γενική: A.C. Melissinos, J. Napolitano, Experiments in Modern Physics, 2nd edition (Academic Press, N.Y. 2003). D.W. Preston and E.R. Deitz, The art of Experimental Physics (Wiley, N.Y. 1991), G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement (Wiley, N.Y. 1979)</p>
PLC303	Κβαντική Φυσική I
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μαθηματική περιγραφή Υλικών κυμάτων. Εξίσωση Schrödinger.</li> <li>• Βασικές στατιστικές έννοιες.</li> <li>• Στατιστική ερμηνεία της κυματοσυνάρτησης.</li> <li>• Ανάπτυξη της Στατιστικής ερμηνείας. Τελεστές για τα φυσικά μεγέθη.</li> <li>• Ολοκλήρωση της στατιστικής ερμηνείας.</li> <li>• Η μετρητική διαδικασία στην Κβαντομηχανική.</li> <li>• Ερμιτιανότητα &amp; Διατήρηση της πιθανότητας.</li> <li>• Χρονική εξέλιξη Κβαντομηχανικού συστήματος.</li> <li>• Οι 5 θεμελιώδεις προτάσεις της Κβαντομηχανικής (ανακεφαλαίωση).</li> <li>• Ερμιτιανοί τελεστές: ένα δεύτερο κοίταγμα (έννοια συζυγίας, μοναδιαίοι).</li> <li>• Αναπαράσταση τελεστών με μήτρες.</li> <li>• Γενικές ιδιότητες των φυσικών μεγεθών στην Κβαντομηχανική.</li> <li>• Οι γενικές συνέπειες της χρονικής εξέλιξης ενός Κβαντομηχανικού συστήματος (νόμος, διατηρήσιμα μεγέθη).</li> <li>• Θεώρημα του Ehrenfest.</li> <li>• Μονοδιάστατη σκέδαση (ορθογώνιο σκαλοπάτι δυναμικού).</li> <li>• Ορθογώνιο φράγμα δυναμικού.</li> <li>• Τετραγωνικά δυναμικά (εισαγωγή).</li> </ul>

- Απειρόβαθο πηγάδι δυναμικού.
- Τετραγωνικό πηγάδι δυναμικού.
- δ- δυναμικό.
- Σύστημα δύο επιπέδων.
- Αρμονικός ταλαντωτής.
- 2- και 3- διάστατα κβαντικά συστήματα
- Άτομο του υδρογόνου

- Βιβλιογραφία*
- (1) "ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΙ", Στέφανος Τραχανάς, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (έκδοση 2009).
  - (2) "Quantum Mechanics", Walter Greiner, Berndt Muller, New York, Springer, 1994.
  - (3) "Quantum Mechanics", Eugen Merzbacher, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1998.
  - (4) "Quantum Mechanics: non-relativistic theory", L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Oxford : Butterworth - Heinemann, 1977.
  - (5) "Introduction to Quantum Mechanics", David J. Griffiths, Person Prentice Hall, London, 1995.
  - (6) "Quantum Mechanics", B.H. Bransden and C.J. Joachain, , Person Prentice Hall, London, 2000.
  - (7) "Quantum Mechanics", Nouredine Zettili, Person Prentice Hall New York, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
  - (8) "Applied Quantum Mechanics", A.F.J. Levi, Cambridge , Cambridge University Press, 2003.
  - (9) "ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ", Στέφανος Τραχανάς, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (έκδοση 2005).
  - (10) "Problems in quantum mechanics" F. Constantinescu and E. Magyari, Oxford, Pergamon Press, 1978.

PLC305	Θερμική και Στατιστική Φυσική
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή στη μακροσκοπική θεωρία της Θερμοδυναμικής. Προσδιορισμός των σχέσεων μεταξύ των μακροσκοπικών μεταβλητών ενός συστήματος.</li> <li>2. Ορισμός της πιθανότητας μίας μικροκατάστασης. Θερμοδυναμική ισορροπία. Αυθόρμητη μετάβαση στη Θερμοδυναμική ισορροπία ενός απομονωμένου συστήματος. Στατιστικός ορισμός της εντροπίας. Νόμος της μέγιστης εντροπίας απομονωμένου συστήματος σε θερμοδυναμική ισορροπία. Μικροκανονική ολότητα.</li> <li>3. Θερμική ισορροπία, Κανονική ολότητα, η.προσθετικότητα της εντροπίας. Θεμελιώδης ταυτότητα της Θερμοδυναμικής. Θερμοκρασία. Συνθήκη θερμικής ευστάθειας. Νόμος της ελάχιστης ελεύθερης ενέργειας.</li> <li>4. Συστήματα ανεξάρτητων και διακρίσιμων σωματιδίων.</li> <li>5. Κλασικό ιδανικό αέριο.</li> <li>6. Η θεωρία του παραμαγνητικού συστήματος. Η θερμική ψύξη. Αρνητική θερμοκρασία.</li> <li>7. Η θεωρία της θερμοχωρητικότητας των μονωτικών κρυστάλλων.</li> <li>8. Συνήθη μακροσκοπικά συστήματα με άπειρες κβαντικές καταστάσεις - Αρμονικός Ταλαντωτής</li> <li>9. Συστήματα με πεπερασμένο πλήθος μικροκαταστάσεων - Σύστημα 2</li> </ol>

---

ενεργειακών επιπέδων

10. Ανοικτά μακροσκοπικά συστήματα - Στατιστική των Ανοικτών συστημάτων - Χημική Ισορροπία - Μεγαλοκανονική Ολότητα.

11. Στατιστική ανεξάρτητων, διακρίσιμων, σωματιδίων - Κατανομή Maxwell Boltzmann

12. Στατιστική ανεξάρτητων, μη διακρίσιμων, σωματιδίων με ημιακέραιο spin - Κατανομή Fermi Dirac

13. Στατιστική ανεξάρτητων, μη διακρίσιμων, σωματιδίων με ακέραιο spin - Κατανομή Bose Einstein

14. Ιδανικό αέριο φερμιονίων

15. Ιδανικό αέριο μποζονίων - Συμπύκνωση Bose Einstein

16. Στατιστική κλασικών μακροσκοπικών συστημάτων - Μικροκαταστάσεις στον Χώρο των Φάσεων

- 
- Βιβλιογραφία*
- 1) Ι. Δ. Βέργαδος - Η. Σ. Τριανταφυλλόπουλος "Στατιστική Φυσική", Εκδόσεις Συμεών, 1991.
  - 2) F. Mandl "Στατιστική Φυσική", 2<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Α.Γ.Πνευματικός, 2013.
  - 3) Ε. Ν. Οικονόμου "Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική", ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2002.
  - 4) Χαράλαμπος Ζεγκίνου "Στατιστική Φυσική της θερμοδυναμικής ισορροπίας", Εκδόσεις Περί Τεχνών, Πάτρα 2004.
  - 5) Reif F. "Berkeley Physics Course vol 5 : "Statistical Physics", McGraw-Hill, 1965.
  - 6) Reif F., "Fundamentals of Statistical and Thermal Physics", McGraw-Hill, 1965.
  - 7) Kittel C., Kroemer H., "Thermal Physics" 2nd ed., CBS Publishers & Distributors, 1980.
  - 8) L. D. Landau and E. M. Lifshitz, "Statistical Physics Part 1" 3rd ed., Pergamon.
  - 9) An Introduction to Thermodynamics and Statistical Mechanics, K. Stowe, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2007.
  - 10) Introduction to Statistical Physics, K. Huang, CRC Press, 2001.
  - 11) Statistical Physics I - Equilibrium Statistical Mechanics, M. Toda, R. Kubo and N. Saito, 2nd Edition, Springer, 1998.
  - 12) Statistical Mechanics, R. K. Pathria and P. D. Beale, 3rd Edition, Academic Press, 1996.
  - 13) Statistical Physics of Particles, M. Kardar, Cambridge University Press, 2007.
- 

ACC307	Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική
--------	-------------------------------------

*Περιεχόμενα μαθήματος*

**1. Δομή και Σύσταση της Ατμόσφαιρας**

Κατακόρυφη κατανομή της πίεσης και της θερμοκρασίας του αέρα, Περιοχές, μάζα και πάχος της ατμόσφαιρας, Γενικές μορφές της υδροστατικής εξίσωσης, Προέλευση και εξέλιξη της ατμόσφαιρας της Γης

**2. Αλληλεπίδραση της Ακτινοβολίας και της Ατμόσφαιρας**

Νόμοι ακτινοβολίας του μέλανος σώματος, Ενεργός θερμοκρασία, Φαινόμενο του θερμοκηπίου, Όζον και μηχανισμοί παραγωγής-καταστροφής, Φυσικής της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα, Απορροφητικότητα-ανακλαστικότητα-διαπερατότητα στην ατμόσφαιρα,

**3. Ρύπανση της Ατμόσφαιρας**

Ευστάθεια της ατμόσφαιρας και αδιαβατική θερμοβαθμίδα, Δυναμική

---

---

Θερμοκρασία, Ταξινόμηση θερμοκρασιακών αναστροφών, Τοπικά συστήματα αύρας, Μετεωρολογικό ύψος αναμείξεως, Αέριοι ρύποι και αιωρούμενα σωματίδια

#### **4. Ατμοσφαιρικές Αναταράξεις και Διάχυση των Αερίων Ρύπων**

Μοριακό ιξώδες, Ιξώδες των στροβίλων, Υπολογισμός της στροφής του ανέμου στον οριακό στρώμα της ατμόσφαιρας, Κριτήριο του Richardson, Διάχυση κατά Fick, Θύσανος διάχυσης και διασποράς σε διάφορες ατμοσφαιρικές συνθήκες

#### **5. Η Ατμόσφαιρα σε Κίνηση**

Εξίσωση της κίνησης, Ενεργειακές εξισώσεις, Γεωστροφική ροή – Γεωδυναμικό, Ισοβαρικές επιφάνειες και θερμικός άνεμος, Ζωνική ροή, Εξίσωση της συνέχειας, Μέθοδος των διαταραχών και κύματα βαρύτητας, Πλανητικά ατμοσφαιρικά κύματα

- 
- Βιβλιογραφία*
1. Εισαγωγικά Μαθήματα στη Φυσική της Ατμόσφαιρας», Χ. Ζερεφός, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2009.
  2. «Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική» , Α. Αργυρίου και Μ. Γιαννούλη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Αράκυνθος.
- 

### **ACC309 Εισαγωγή στην Αστρονομία και την Αστροφυσική**

- Περιεχόμενα μαθήματος*
- 1. Εισαγωγικά:** Απαραίτητες έννοιες από (i) τη σφαιρική αστρονομία, (ii) τη μηχανική (βαρύτητα, νόμοι του Newton, νόμοι του Kepler), (iii) τη φυσική του φωτός, και (iv) τη φυσική του μέλανος σώματος.
  - 2. Τηλεσκόπια.**
  - 3. Ηλιακό Σύστημα:** Ο Ήλιος (I). Εσωτερικοί πλανήτες. Δορυφόροι των πλανητών. Εξωτερικοί πλανήτες και οι δορυφόροι τους. Εξωπλανητική ζώνη Kuiper.
  - 4. Φυσική των αστέρων:** Ο Ήλιος (II). Ενεργειακοί μηχανισμοί στο εσωτερικό των αστέρων. Γέννηση. Εξέλιξη (πριν την κύρια ακολουθία, επί της κύριας ακολουθίας, μετά την κύρια ακολουθία). Θάνατος (λευκοί νάνοι, αστέρες νετρονίων και pulsars, μέλανες οπές, άλλοι εξωτικοί αστέρες).
  - 5. Κοσμολογία:** Ο Γαλαξίας μας. Γαλαξίες. Σμήνη και υπερσμήνη γαλαξιών. Ενεργοί γαλαξίες. Κβάζαρς. Κοσμολογικές θεωρίες (αρχή και εξέλιξη του Σύμπαντος).

- 
- Βιβλιογραφία*
1. α) Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία Χ. Βάρβογλη & Ι. Σειραδάκη, : 1994, Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.  
β) Αστροφυσική Shu H. Frank Τόμος (II) 2003 (Γαλαξίες, Ηλιακό Σύστημα), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
  2. Αστροφυσική Shu H. Frank. Τόμος I 2004 (Αστέρες) & Τόμος II (Γαλαξίες, Ηλιακό Σύστημα) 2003. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
  3. «Εισαγωγή στην Αστρονομία και Αστροφυσική» Ε-Π Χριστοπούλου & Χ. Γούδης, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών
  4. «Εισαγωγή στην Κοσμολογία» Β. Γερογιάννης, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών.
-

<b>PCC302</b>	<b>Κβαντική Φυσική II</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Οι βασικές αρχές της κβαντικής θεωρίας. χώροι Χίλμπερτ, τελεστές, φάσματά τελεστών, κβαντικές πιθανότητες, χρονική εξέλιξη και μετρήσεις.</li> <li>2. Πρότυπα συστήματα. Κβαντικές συμμετρίες, κβαντική περιγραφή στροφορμής, σύνθεση στροφορμών, συντελεστές Γκλεμπς-Γκορντάν, εξίσωση Σρέντινγκερ σε 3 διαστάσεις για διάφορα δυναμικά, αλληλεπίδραση σωμάτων με ΗΜ πεδίο, σωμάτια με σπιν.</li> <li>3. Σύνθετα συστήματα. Η περιγραφή σύνθετων συστημάτων, φερμιόνια και μποζόνια, απαγορευτική αρχή του Πάουλι, αέριο Φέρμι.</li> <li>4. Μαθηματικές τεχνικές και εφαρμογές. Θεωρία διαταραχών και μεταβολών, θεωρία μέσου πεδίου. Εφαρμογές σε ατομικά συστήματα (πραγματικό άτομο υδρογόνου, άτομο ηλίου, φαινόμενα Στάρκ και Ζέμαν, θεωρία τροχιακών και περιοδικό σύστημα, θεωρία Τόμας-Φέρμι).</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Χ. Αναστόπουλος, Κβαντική Μηχανική (Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016).</li> <li>2. Σ. Τραχανάς, "Κβαντομηχανική II", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.</li> <li>3. S. Gasiorowitz, Κβαντική Φυσική (Κλειδάριθμος, 2015).</li> </ol>
<b>PCC304</b>	<b>Φυσική Στερεάς Καταστάσεως</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Γενικές ιδιότητες των Μετάλλων. Αέριο ελευθέρων ηλεκτρονίων. Κλασσική προσέγγιση. Υπόδειγμα Drude. Sommerfeld. Όρια του υποδείγματος αερίου ελευθέρων ηλεκτρονίων. Κρυσταλλικά και άμορφα στερεά. Κρυσταλλικά πλέγματα. Κρυσταλλική δομή. Το αντίστροφο πλέγμα. Περίθλαση ακτίνων Χ από ένα πλέγμα. Συνθήκη Bragg. Σκέδαση ακτίνων Χ από ένα κρύσταλλο (θεωρία Laue) Σκέδαση ακτίνων Χ από ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο. Σκέδαση ακτίνων Χ από ένα άτομο. Παράγων δομής. Πειραματικός προσδιορισμός της κρυσταλλικής δομής με σκέδαση ακτίνων Χ, ηλεκτρονίων και νετρονίων.</p> <p>Κρυσταλλικοί δεσμοί. Ελαστική και πλαστική παραμόρφωση-νόμος του Hooke. Αποτυχία του στατικού υποδείγματος. Ταλαντώσεις πλέγματος. Φωνόνια. Πυκνότητα καταστάσεων σε ένα πλέγμα. Ακριβής θεωρία της γραμμομοριακής θερμότητας. Οπτικές ιδιότητες του πλέγματος στην περιοχή του υπέρυθρου. Ιοντικοί κρύσταλλοι. Μη αρμονική προσέγγιση (αναρμονικότητα). Προέλευση ενεργειακών ζωνών. Κυματοσυναρτήσεις ηλεκτρονίου σε περιοδικό δυναμικό. Ενεργειακές ζώνες σε ένα σύστημα σχεδόν ελευθέρων ηλεκτρονίων (nearly free electron theory approximation). Ενεργειακές ζώνες για ισχυρώς δέσμια ηλεκτρόνια . (tight - binding approximation). Μέταλλα - μονωτές - ημιαγωγοί. Πυκνότητα κατά- στάσεων. Επιφάνεια Fermi. Το ηλεκτρόνιο Bloch. Ενεργός μάζα. Οπές. Πειραματικός προσδιορισμός της δομής των ενεργειακών ζωνών. Δομή ενεργειακών ζωνών στους ημιαγωγούς. Συγκέντρωση φορέων σε ένα ημιαγωγό λόγω προσμίξεων. Συγκέντρωση φορέων σε ένα ημιαγωγό με αντιστάθμιση. Ηλεκτρική αγωγιμότητα των ημιαγωγών - ευκινησία. Μηχανισμοί</p>

---

σκέδασης φορέων. Φαινόμενο Hall στους ημιαγωγούς.

---

- Βιβλιογραφία* Γ.Δ. Πρίφτη, Α.Α. Βραδή, Δ.Λ. Αναστασόπουλου: Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Καταστάσεως (Πάτρα 2009)
- M. ALI OMAR: Elementary Solid State Physics (Addison Wesley 1975)
- N. W. ASHCROFT and N. D. MERMIN, (1976): Solid State Physics Holt, Rinehart and Winston.
- J. C. BLAKEMORE, (1985): Solid State Physics, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.
- G. BURNS, (1985): Solid State Physics, Academic Press, London.
- R. H. BUBE, (1994): Εισαγωγή στη Φυσική της Στερεάς Κατάστασης, ΕΣΠΙ, Αθήνα. Μετάφραση του *Electrons in Solids*, 3rd ed., Academic Press, New York (1992).
- G. BUSCH and H. SCHADE, (1976): Lectures on Solid State Physics, Pergamon Press.
- J.R. CHRISTMAN, (1988): Fundamentals of Solid State Physics, J. Wiley, New York.
- R. J. ELLIOT and A. F. GIBSON, (1974): An Introduction to Solid State Physics, Macmillan.
- H. E. HALL (1974): Solid State Physics, "The Manchester Physics Series", J. Wiley.
- H. IBACH and H. LUTH, (1991): Solid State Physics: An introduction to Theory and Experiment, Springer-Verlag, Berlin.
- C. KITTEL, (1976): Introduction to Solid State Physics, J. Wiley.
- R. LEVY, (1978): Αρχές της Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως, Εκδόσεις Γ. Πνευματικού, Αθήνα. Μετάφραση του *Principles of Solid State Physics*, Academic Press, London (1968).
- 

#### **PCC306**

#### **Ηλεκτρομαγνητισμός II**

##### *Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Ανασκόπηση της Ηλεκτροστατικής, Ειδικές Τεχνικές Υπολογισμού του Ηλεκτρικού Δυναμικού  
Η εξίσωση Laplace, η μέθοδος των ειδώλων, διαχωρισμός των μεταβλητών, ανάπτυγμα πολυπόλου.
2. Ηλεκτροστατικά Πεδία στη Ύλη  
Πόλωση, το πεδίο ενός πολωμένου σώματος, η ηλεκτρική μετατόπιση, γραμμικά διηλεκτρικά.
3. Μαγνητοστατική  
Απόκλιση και στροβιλισμός του  $\mathbf{B}$ , το μαγνητικό διανυσματικό δυναμικό.
4. Μαγνητοστατικά Πεδία στη Ύλη  
Μαγνήτιση, το πεδίο ενός μαγνητισμένου σώματος, το βοηθητικό πεδίο  $\mathbf{H}$ .
5. Ηλεκτροδυναμική  
Ηλεκτροκινητήρια δύναμη, ο νόμος του Faraday, οι εξισώσεις του Maxwell, εισαγωγή του δυναμικού στην ηλεκτροδυναμική, ενέργεια και ορμή στην ηλεκτροδυναμική.
6. Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα  
Η κυματική εξίσωση, ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε μη-αγώγιμα και αγώγιμα μέσα.
7. Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία  
Καθυστερημένα δυναμικά, ανάπτυγμα πολυπόλου, ακτινοβολία ηλεκτρικού και μαγνητικού διπόλου.

---

*Βιβλιογραφία* «Εισαγωγή στην Ηλεκτροδυναμική», του David J. Griffiths και «Electromagnetism», των G. L. Pollack και D. R. Stump.

---

Περιεχόμενα  
μαθήματος

Ατομική Φυσική: Κλασική αντιμετώπιση της εκπομπής ακτινοβολίας.  
 Η εξίσωση του Schrodinger και το άτομο του Υδρογόνου.  
 Μεταβάσεις μεταξύ των ενεργειακών σταθμών & εκπομπή ακτινοβολίας. Κβαντική  
 θεώρηση των ακτινοβολούντων διπόλων - Ηλεκτροδιπολικές μεταβάσεις &  
 μεταβάσεις ανωτέρας τάξεως. Μέσος χρόνος ζωής του ατόμου στη διεγερμένη  
 στάθμη. Εύρος και σχήμα των φασματικών γραμμών. Φυσικό πλάτος γραμμής και  
 αιτίες διεύρυνσης.  
 Το μοντέλο των φλοιών και τα άτομα των αλκαλίων. Προσέγγιση κεντρικού πεδίου.  
 Περιοδικός πίνακας. Ενεργά δυναμικά.  
 Λεπτή υφή. Αλληλεπίδραση σπιν-τροχιάς. Συνολική στροφορμή.  
 Σύζευξη LS και jj. Υπερλεπτή υφή.  
 Επίδραση εξωτερικών πεδίων στο άτομο. Φαινόμενα Zeeman, Paschen-Back &  
 Stark. Ασκήσεις.  
 Μοριακή Φυσική:  
 1) Θεωρία χημικού δεσμού  
 Προσέγγιση Born-Oppenheimer. Θεώρημα Hellman - Feynman. Θεώρημα Virial.  
 Εισαγωγή στην κβαντομηχανική θεωρία του χημικού δεσμού. Ιόν του μορίου  
 υδρογόνου. Μόριο H<sub>2</sub>. Μέθοδος δεσμού σθένους (Heitler – London) και μέθοδος  
 μοριακών τροχιακών (MO). Ομοπυρηνικά διατομικά μόρια. Ομοιοπολικός δεσμός.  
 Ηλεκτρόνιο μέσα σε αξονικά συμμετρικό πεδίο. Περιγραφή διατομικών μορίων με  
 τις μεθόδους των μοριακών τροχιακών και του δεσμού σθένους. Συμβολισμός  
 καταστάσεων διατομικών μορίων. Ολική στροφορμή ηλεκτρονίων. Ετεροπυρηνικά  
 διατομικά μόρια. Ετεροπολικός δεσμός. Πολυατομικά μόρια - ορίζουσα Stater.  
 Υβριδισμός των ατομικών τροχιακών. Συζυγή μόρια. Δεσμός υδρογόνου.  
 Αλληλεπίδραση van der Waals. Δυνάμεις διασποράς London.  
 2) Μοριακά φάσματα  
 Περιστροφή και ταλάντωση των διατομικών μορίων. Φάσματα περιστροφής.  
 Φάσματα ταλαντώσεως. Φάσματα περιστροφής - ταλαντώσεως. Τρόποι  
 ταλαντώσεως πολυατομικών μορίων. Φάσματα Raman. Μοριακές ηλεκτρονικές  
 στάθμες. Φάσμα ηλεκτρονικών μεταπτώσεων. Αρχή Franck - Condon. Αποδιέγερση  
 των μορίων - εκπομπή ακτινοβολίας. Ενέργεια ιονισμού και ηλεκτρονική συγγένεια  
 των μορίων.

## Βιβλιογραφία

A.M. Fox. Atomic Physics, [www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/](http://www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/)  
 Σ. Τραχανά: Κβαντομηχανική Ι, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005  
 W. Demtroder: Atoms, Molecules & Photons, Springer-Verlang. 2006  
 "Εισαγωγή στη Μοριακή Φυσική", Π. Γιαννούλη.  
 "Structure of Molecules and the Chemical bond", Y. K. Syrkin and M. E. Dyatkina, N.  
 Y. Dover.  
 "Quantum Theory of Molecular Electronic Structure Benjamin", του R. G. Parr.  
 "Spectra of Diatomic Molecules", (I), G. Herzberg.  
 "Infrared and Raman Spectra" (II), G. Herzberg.  
 The Fundamentals of Atomic and Molecular Physics, R. L. Brooks, Springer,  
 2013.  
 Physics of Atoms and Molecules, B. H. Bransden and C. J. Joachain, 2nd  
 Edition, Pearson Education Ltd, 2003.

---

Μοριακή Κβαντική Μηχανική, P. W. Atkins, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση,  
Αθήνα, 1999

Φυσικοχημεία, Peter Atkins and Julio De Paula, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης,  
Ηράκλειο, 2014

---



MSC401	Ειδικά Θέματα Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Δυναμική πλέγματος. Ελαστική και πλαστική παραμόρφωση. Νόμος του Hooke. Αποτυχία του στατικού υποδείγματος. Ταλαντώσεις του πλέγματος (αρμονική προσέγγιση, συνεχές μέσον). Γραμμομοριακή ειδική θερμότητα. Κλασσική θεώρηση. Κβαντική θεώρηση. Υπόδειγμα Einstein. Υπόδειγμα Debye. Φωνόνια. Ταλαντώσεις του πλέγματος. Οπτικές ιδιότητες του πλέγματος στην περιοχή του υπερύθρου. Ιοντικοί κρύσταλλοι. Μη αρμονική προσέγγιση. Θερμική διαστολή. Θερμική αγωγιμότητα. Σκέδαση φωνονίων- θερμική αντίσταση του πλέγματος. Εξάρτηση του συντελεστή κ από τη θερμοκρασία. Μαγνητισμός και μαγνητικοί συντονισμοί. Διαμαγνητισμός. Παραμαγνητισμός. Σιδηρομαγνητισμός Αντισιδηρομαγνητισμός και σιδηριμαγνητισμός. Μαγνητισμός στα μέταλλα. Σιδηρομαγνητικές περιοχές. Παραμαγνητισμός- πυρηνικός μαγνητικός-σιδηρομαγνητικός συντονισμός.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Γ.Δ. Πρίφτη, Α.Α. Βραδή, Δ.Λ. Αναστασόπουλου: Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Καταστάσεως (Πάτρα 2009)</li> <li>2. M.ALI OMAR: Elementary Solid State Physics (Addison Wesley 1975)</li> <li>3. N. W. ASHCROFT and N. D. MERMIN, (1976): Solid State Physics Holt, Rinehart and Winston.</li> <li>4. J. C. BLAKEMORE, (1985): Solid State Physics, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge,</li> <li>5. G. BURNS, (1985): Solid State Physics, Academic Press, London,</li> <li>6. R. H. BUBE, (1994): Εισαγωγή στη Φυσική της Στερεάς Κατάστασης, ΕΣΠΙ, Αθήνα. Μετάφραση του Electrons in Solids, 3rd ed., Academic Press, New York (1992).</li> <li>7. G. BUSCH and H. SCHADE, (1976): Lectures on Solid State Physics, Pergamon Press.</li> <li>8. J.R. CHRISTMAN, (1988): Fundamentals of Solid State Physics, J. Wiley, New York.</li> <li>8. R. J. ELLIOT and A. F. GIBSON, (1974): An Introduction to Solid State Physics, Macmillan.</li> <li>9. H. E. HALL (1974): Solid State Physics, "The Manchester Physics Series", J. Wiley.</li> <li>10. H. IBACH and H. LUTH, (1991): Solid State Physics: An introduction to Theory and Experiment, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>11. C. KITTEL, (1976): Introduction to Solid State Physics, J. Wiley.</li> <li>12. R. LEVY, (1978): Αρχές της Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως, Εκδόσεις Γ. Πνευματικού, Αθήνα. Μετάφραση του Principles of Solid State Physics, Academic Press, London (1968).</li> </ol>
MSC407	Επιστήμη των Υλικών
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κατηγορίες Υλικών (Μέταλλα, Κεραμικά, Πολυμερή, Σύνθετα Υλικά, Ημιαγώγιμα Υλικά, Νανοϋλικά, Βιοϋλικά)</li> <li>2. Μηχανικές ιδιότητες</li> <li>3. Θερμικές ιδιότητες</li> <li>4. Ηλεκτρικές ιδιότητες</li> <li>5. Οπτικές ιδιότητες</li> <li>6. Μαγνητικές ιδιότητες</li> </ol>

	7. Διαλέξεις σε επιλεγμένες οικογένειες υλικών με τεχνολογικό ενδιαφέρον
<i>Βιβλιογραφία</i>	- «Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών», William D. Callister Jr. - «Properties of Materials», Mary Anne White

<b>MSC409</b>	<b>Εργαστήριο Τεχνικών Χαρακτηρισμού Υλικών</b>
---------------	---

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>1. Φυσικές και Χημικές Μέθοδοι I (Τεχνικές Ηλεκτρονικής δέσμης)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης (TEM)</li> <li>- Ηλεκτρονική Μικροσκοπία σάρωσης (SEM)</li> </ul> <p>2. Φυσικές και Χημικές Μέθοδοι II (Τεχνικές ακτίνων Χ )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Περίθλαση ακτίνων Χ (XRD) (μελέτη κρυσταλλικής δομής στερεών- πολυμερών)</li> <li>- Ανακλαστικότητα ακτίνων Χ (XRR) (μελέτη της δομής πολυμερικών υμενίων)</li> </ul> <p>3. Φυσικές και Χημικές Μέθοδοι III (Τεχνικές ακίδας)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Μικροσκοπία Ατομικής Δύναμης (AFM)</li> </ul> <p>4. Οπτικές Μέθοδοι</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Φασματοσκοπία RAMAN</li> <li>- Φασματοσκοπία FTIR(μελέτη δομής και προσρόφησης πολυμερών)</li> <li>- Πολωτικό μικροσκόπιο (μελέτη οπτικών ιδιοτήτων και ηλεκτρο-οπτικής απόκρισης ανισότροπων μέσων) - Φασματοσκοπία UV-Vis (παρασκευή νανοσωματιδίων και φασματοσκοπική μελέτη)</li> </ul> <p>5. Φαινόμενα Μεταφοράς</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Φαινόμενα μεταφοράς σε χαμηλές θερμοκρασίες (μελέτη ηλεκτρικής αγωγιμότητας και φαιν. Hall σε μέταλλα και ημιαγωγούς)</li> <li>- Μελέτη DC αγωγιμότητας και φωτοαγωγιμότητας υλικών</li> <li>- Διηλεκτρική φασματοσκοπία (μελέτη διηλεκτρικής συμπεριφοράς σύνθετων υλικών)</li> </ul>
------------------------------	---

<i>Βιβλιογραφία</i>	Σημειώσεις των διδασκόντων
---------------------	----------------------------

<b>EEC419</b>	<b>Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας</b>
---------------	------------------------------------

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Μορφές ενέργειας. Ενεργειακές ανάγκες. Πηγές ενέργειας. Ενεργειακές μετατροπές. Ηλιακή ακτινοβολία. Αιολική ενέργεια. Γεωθερμία. Υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κύματα. Άλλες ανανεώσιμες ή ήπιες ενεργειακές πηγές. Πυρηνική ενέργεια.</p> <p>Ηλιακή ενέργεια. Θερμική μετατροπή. Επίπεδοι συλλέκτες. Επιλεκτικές επιφάνειες. Συγκεντρωτικά συστήματα. Ηλιακές Λίμνες. Παθητικά ηλιακά συστήματα. Φωτοβολταϊκά στοιχεία. Φωτοηλεκτρική μετατροπή. Φωτογαλβανικά στοιχεία. Μετατροπή σε ηλεκτρική ενέργεια με ενδιάμεσο θερμικό μετασχηματισμό.</p> <p>Αιολική Ενέργεια. Η φύση του ανέμου και η στατιστική περιγραφή του. Διαθέσιμη ισχύς του ανέμου. Τύποι αιολικών μηχανών. Απόδοση αιολικής μηχανής οριζόντιου άξονα και απώλειες. Χρήση των αιολικών μηχανών για ηλεκτροπαραγωγή. Ενεργειακοί υπολογισμοί-διαστασιολόγηση. Μέθοδοι ελέγχου των ανεμογεννητριών. Αιολικά πάρκα.</p> <p>Υδροηλεκτρική Ενέργεια. Υπολογισμός του διαθέσιμου υδροδυναμικού. Καμπύλη διάρκειας παροχών. Μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί. Τύποι υδροστροβίλων.</p>
------------------------------	---

---

Ενεργειακοί υπολογισμοί-διαστασιολόγηση.

Βιομάζα. Βιολογική μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας. Τεχνολογίες ενεργειακών μετασχηματισμών της βιομάζας. Αποθήκευση θερμικής ενέργειας. Χημική αποθήκευση. Άλλες μέθοδοι αποθήκευσης ενέργειας.

Φυσική των μη συμβατικών πηγών ενέργειας. Εξοικονόμηση ενέργειας. Ηλεκτροχρωμικά υλικά. Το υδρογόνο ως καύσιμο. Fuel cells. Παραγωγή υδρογόνου. Ενεργειακά συστήματα. Οικονομική ανάλυση ενεργειακών συστημάτων. Μελλοντικές κατευθύνσεις στην ανάπτυξη ενεργειακών πηγών.

---

- Βιβλιογραφία*
- 1) Π. Γιαννούλη, "Νέες Πηγές Ενέργειας", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Παν/μίου Πατρών (6η έκδοση 2009).
  - 2) J. A. Duffie and W. A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes".
  - 3) J. Twidell and T. Weir, "Renewable Energy Resources".
  - 4) J. F. Kreider and F. Kreith, "Solar Energy Handbook".
  - 5) D. Le Gourieres: "Wind Power Plants. Theory and Design". 1982, Pergamon Press, ISBN: 0-08-029967-9.
  - 6) R. Gash, J. Twele (Eds): "Wind Power Plants. Fundamentals, Design, Construction and Operation", 2002, Solarpraxis A.G., ISBN: 1-902916-37-9.
  - 7) Δ. Παπαντώνης: «Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα», 2001, Εκδόσεις Συμείων, ISBN: 960-7888-23-5.
  - 8) C. L. Martin, D.Y. Goswami (Ed): "Solar Energy Pocket Reference". 2005, ISES, ISBN: 978-1-84407-306-1.
  - 9) D.Y. Goswami (Ed): "Wind Energy Pocket Reference". 2007, ISES, ISBN: 978-1-84407-539-3.
- 

<b>EEC427</b>	<b>Μηχανική των Ρευστών</b>
---------------	-----------------------------

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Γενικές έννοιες και ορισμοί.</li><li>2. Στατική των ρευστών.</li><li>3. Κινηματική των ρευστών.</li><li>4. Ανάλυση της κινήσεως του ρευστού.</li><li>5. Εξίσωση συνεχείας και ροϊκή συνάρτηση.</li><li>6. Ιδανικά ρευστά – Εξισώσεις κινήσεως και ολοκληρώματα αυτών.</li><li>7. Πραγματικά ρευστά – Κινηματικές εξισώσεις αυτών.</li><li>8. Ολοκληρωτικές εξισώσεις κινήσεως.</li><li>9. Εξίσωση ενέργειας.</li><li>10. Θεωρία οριακού στρώματος.</li><li>11. Θεωρία θερμικού οριακού στρώματος.</li><li>12. Τυρβώδης ροή, Μοντέλα Τύρβης.</li><li>13. Ειδικά θέματα ρευστομηχανικής (ευστάθεια ροής, MHD, FHD, πολυφασική ροή).</li></ol> |
|------------------------------|--|

- Βιβλιογραφία*
- 1) «ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ», William F. Hughes and John A. Brighton (Σειρά Schaum), Εκδόσεις Τζιόλα, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2005
  - 2) «Μηχανική Ρευστών», Α. Γούλας, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη
  - 3) «Μηχανική Ρευστών», Ι. Δ. Δημητρίου, Τεύχος Α, Εκδ. Γ. Φούντας
- Προτεινόμενη βιβλιογραφία:
- 4) «Μηχανική των ρευστών», Τσαγγάρης Σ., Εκδόσεις Συμείων, Αθήνα 1995.
  - 5) «Μηχανική των Ρευστών», Αθ. Α. Αργυρίου, Παν/κές Παραδόσεις, (Πάτρα 2006)
  - 6) «Ρευστομηχανική I,II», Ν. Καφούσιας, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών, Πάτρα 1990.
  - 7) «Boundary-Layer Theory», H. Schlichting, K. Gersten, Springer, 2000.
-

---

8) «Fluid Mechanics», L.D. Landau and E.M. Lifshitz, Butterworth-Heinemann Ltd, 1987.

---

**EEC421 Φυσική Ατμόσφαιρας Ι – Μετεωρολογία (+Εργαστήριο)**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

**Θεωρία**

1. Η ατμόσφαιρα της γης

Εισαγωγικές έννοιες, Μέγεθος της ατμόσφαιρας, Σύσταση κατώτερης ατμόσφαιρας, Ηλιακή και γήινη ακτινοβολία, Θερμοκρασία, Πίεση, Απλά ατμοσφαιρικά μοντέλα, Υδρατμοί.

2. Θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας

Καταστατική εξίσωση, Θερμοδυναμικά αξιώματα, Σημαντικές θερμοδυναμικές μεταβολές στην ατμόσφαιρα, Στατική της ατμόσφαιρας, Ισορροπία στην ατμόσφαιρα, Κατακόρυφη θερμοβαθμίδα & ευστάθεια, Δυναμική θερμοκρασία & ευστάθεια.

3. Φυσική νεφών

Συμπύκνωση των υδρατμών, Θεωρίες σχηματισμού της βροχής, Ταξινόμηση των νεφών.

4. Δυναμική της ατμόσφαιρας

Δυνάμεις που καθορίζουν την κίνηση, Εξισώσεις κίνησης, Κίνηση ανέμου στο οριακό στρώμα, Γενική Κυκλοφορία της Ατμόσφαιρας, Άνεμοι στην επιφάνεια του πλανήτη, Άνεμοι στην τροπόσφαιρα – Δακτύλιοι Hadley, Μακρά κύματα στην τροπόσφαιρα (κύματα Rossby).

5. Καιρικά συστήματα

Χαρακτηριστικά αερίων μαζών, Μέτωπα – Είδη μετώπων, Υφέσεις, Αντικυκλώνες, Κυκλογένεση.

6. Σύγχρονα Θέματα

Πρόγνωση του καιρού, Κλιματική αλλαγή.

**Εργαστήριο**

1. Πρότυπη ατμόσφαιρα.

2. Κατακόρυφη μεταβολή των ατμοσφαιρικών παραμέτρων ραδιοβόλισης.

3. Θερμοδυναμικά διαγράμματα.

4. Χάρτες καιρού.

5. Ατμοσφαιρικοί σύνθετοι δείκτες.

6. Ατμοσφαιρικές δυνάμεις & άνεμοι.

*Βιβλιογραφία*

**Γενική Μετεωρολογία**, Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, Τ.Ι. Μακρογιάννη, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1998.

**Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας**, Ι. Μακρογιάννη, Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, Εκδόσεις Χάρης, Θεσσαλονίκη, 2004.

**Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας**, Α.Α. Φλόκα, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1994.

**Atmospheric Science: An Introductory Survey**, J.M. Wallace, P.V. Hobbs, Academic Press, London, 2006.

**Meteorology for Scientists and Engineers**, R. Stull, University of British Columbia, 2011.

---

<b>ΕΕΕ423</b>	<b>Ατμοσφαιρική Ρύπανση</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>1. Ηλιακή ακτινοβολία και δομή της ατμόσφαιρας Απορρόφηση, σκέδαση, διάδοση της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα, κατακόρυφη κατανομή των συστατικών της ατμόσφαιρας</p> <p>2. Χημικές ενώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης Ιδιότητες, Πηγές εκπομπής, Πρωτογενείς και δευτερογενείς ρύποι, Φωτοχημικό νέφος</p> <p>3. Αιωρούμενα σωματίδια Ιδιότητες, Πηγές εκπομπής, Μηχανισμοί δημιουργίας και εξέλιξης, Οπτικές ιδιότητες, Άμεση και έμμεση επίδραση στην κλιματική αλλαγή</p> <p>4. Τεχνικές μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης Λήψη και ανάλυση δειγμάτων, διαφορική οπτική απορρόφηση, τηλεπισκόπηση με τη χρήση δέσμης laser</p> <p>5. Ατμοσφαιρική διάχυση και διασπορά Ατμοσφαιρική διασπορά, Τυρβώδης διάχυση, Περιγραφή κίνησης ρευστών, Μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς, Μοντέλο θυσάνου του Gauss</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>1. «Ατμοσφαιρική ρύπανση με στοιχεία μετεωρολογίας», Μ. Λαζαρίδη. Εκδόσεις Τζιόλα, 2005</p> <p>2. «Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες», Ι. Γεντεκάκης, εκδόσεις Τζιόλα, 2003</p> <p>3. "Atmospheric Pollution", M.Z. Jacobson, Cambridge University Press, 2002</p> <p>4. "Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change", J.H. Seinfeld, S.N. Pandis, John Wiley &amp; Sons, 2006</p>
<b>ΡΗC431</b>	<b>Οπτικοηλεκτρονική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>1. Διάδοση Φωτός σε Οπτικές Ίνες Ρυθμοί (τρόποι) διαδόσεως, διασπορά και διαπλάτυνση οπτικών παλμών, αντιστάθμιση για την διασπορά της ταχύτητας ομάδας.</p> <p>2. Διάδοση, Διαμόρφωση και Ταλαντώσεις Λέιζερ σε Οπτικούς Κυματοδηγούς: Ρυθμοί διαδόσεως, θεωρία συζευγμένων ρυθμών, ζεύκτες, διαμορφωτές, λέιζερ κατανεμημένης αναδράσεως, υπέρ-ρυθμοί και συστοιχίες λέιζερ.</p> <p>3. Θεωρία Ενίσχυσης Οπτικής Ακτινοβολίας: Τελεστής πίνακα πυκνότητας, χρόνο-εξαρτημένη θεωρία διαταραχών, γραμμική πόλωση, υπολογισμός του συντελεστή ενίσχυσεως σε ένα ατομικό λέιζερ, ενισχυτής οπτικής ίνας με προσμίξεις Ερβίου.</p> <p>4. Λέιζερ Ημιαγωγών: Ενίσχυση σε ημιαγωγό μέσα, λέιζερ διπλής ετεροεπαφής, άμεση διαμόρφωση ρεύματος.</p> <p>5. Λέιζερ Κβαντικών Φρεατίων και Κουκκίδων: Η φυσική των κβαντικών φρεατίων, δισδιάστατα και μονοδιάστατα υλικά, λέιζερ κάθετης κοιλότητας επιφανειακής εκπομπής, λέιζερ κβαντικών κουκκίδων.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	«Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Φωτονικής (Οπτικοηλεκτρονικής)», Α. Θ. Γεώργας «Photonics», των A. Yariv και P. Yeh (Oxford, 2007).

<b>PHC433</b>	<b>Εφαρμοσμένη Οπτική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Ανασκόπηση της Ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας, φως και φωτόνια. Αλληλεπίδραση Η/Μ Ακτινοβολίας και Ύλης. Οπτικές ιδιότητες των μετάλλων και των διηλεκτρικών υλικών.</p> <p>Διάθλαση. Σκέδαση. Εξισώσεις Fresnel. Ατμοσφαιρική Οπτική. Διάθλαση του Φωτός σε Σφαιρική Επιφάνεια. Πίνακες Μεταφοράς και Πίνακες Jones.</p> <p>Πόλωση, πολωτές, διχρωϊσμός, διπλοθλαστικότητα, οπτική ενεργότητα. Φαινόμενα Faraday, Kerr και Pockels. Μαθηματική περιγραφή της πόλωσης.</p> <p>Συμβολή οπτικών κυμάτων, συμβολομετρία. Συμβολόμετρα: Mickelson, Mach -- Zehnder, Sagnac, Fabry-Perot, Twyman-Green. Εφαρμογές.</p> <p>Περίθλαση Fresnel και Fraunhofer.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>Διδακτικά βιβλία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) «Εφαρμοσμένη Οπτική με θέματα Οπτικοηλεκτρονικής &amp; Laser», Δ. Ζευγώλη. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2007</li> <li>2) «Μαθήματα Οπτικής», Γ. Ασημέλλη. Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση, Αθήνα 2006.</li> </ol> <p>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) «Optics», E. Hecht (Addison Wesley Edition)</li> <li>2) «Introduction to Optics», Frank Pedrotti, Leno Pedrotti, (Pearson International Edition).</li> </ol>

<b>PHC435</b>	<b>Αρχές λειτουργίας των Laser (Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser)</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Αρχές λειτουργίας των Laser</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγικές έννοιες Αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή- Αναστροφή πληθυσμών, Απορρόφηση, Διεύρυνση φασματικών γραμμών, Συντελεστής κέρδους.</li> <li>2. Ενεργειακά επίπεδα και μεταβάσεις –Κορεσμός Σύστημα δύο, τριών, και τεσσάρων επιπέδων-Κορεσμός κέρδους</li> <li>3. Λειτουργία του laser Συνθήκες λειτουργίας ενός Laser, ισχύς εξόδου, Γιγαντοπαλμοί με την τεχνική της μεταβολής του παράγοντα Q, μεταβολή του παράγοντα κέρδους, Ενισχυμένη Αυθόρμητη Εκπομπή (ASE)</li> <li>4. Οπτικά Αντηχεία Αντηχείο Fabry-Perot, Διαμήκεις και εγκάρσιοι ρυθμοί στα οπτικά αντηχεία, σταθερότητα οπτικών αντηχείων, έλεγχος των τρόπων ταλάντωσης.</li> <li>5. Λειτουργία ενός ρυθμού- Συμφωνία. Φασματικός συντονισμός του laser και πολυρυθμική ταλάντωση, Fabry Perot Etalon, Λειτουργία σε ένα διαμήκη ρυθμό, Συμφωνία, χωρική και χρονική.</li> <li>6. Κλείδωμα ρυθμών. Θεωρητική ανάλυση, Μέθοδοι κλειδώματος ρυθμών, οπτικό φαινόμενο Kerr, αυτοδιαμόρφωση φάσης (SPM).</li> <li>7. Στένεμα παλμών. Διασπορά της ομαδικής ταχύτητας (GVD), Συμπίεση παλμού με αλληλεπίδραση της (SPM) με την (GVD), Σολιτόνια, Τεχνικές μέτρησης πολύ στενών παλμών, Ενίσχυση πολύ στενών παλμών.</li> <li>8. Lasers αερίων και υγρών.</li> </ol>

---

Απαιτήσεις καλής λειτουργίας, Lasers αερίων, Lasers υγρών, lasers χρωστικών.

9. Lasers Στερεών.

Lasers ημιαγωγών, Lasers στερεάς κατάστασης, Lasers οπτικών ινών

Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser

Άσκηση 1: Το laser He - Ne.

Άσκηση 2: Σύζευξη της δέσμης ενός laser σε οπτική ίνα.

Άσκηση 3: Οπτική Fourier- χωρικά φίλτρα

Άσκηση 4: Το laser Nd:YAG

Άσκηση 5: Παραγωγή δεύτερης αρμονικής σε laser Nd:YAG

---

*Βιβλιογραφία* «Laser Φυσική και Τεχνολογία» Π Περσεφόνη, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2001  
«Αρχες των lasers» Ο Svelto. Μετάφραση Σεραφετινίδη Κουρούκλη  
«Quantum Electronics». Yariv  
« An Introduction to Lasers and Masers». A. S. Siegman.  
« Optics» A. Hecht.  
«Εργαστηριακές ασκήσεις laser» Β. Γιαννέτα ( Παν/κες σημειώσεις )

---

<b>TAC445</b>	<b>Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων</b>
---------------	--

*Περιεχόμενα* Πυρηνική Φυσική

*μαθήματος*

- 1) Βασικές ιδιότητες του πυρήνα και της πυρηνικής δύναμης
  - 2)  $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$  ραδιενεργός διάσπαση
  - 3) Νόμοι της ραδιενεργού διάσπασης
  - 4) Εισαγωγή στους ανιχνευτές ακτινοβολίας
  - 5) Πυρηνικά μοντέλα
  - 6) Πυρηνικές αντιδράσεις
  - 7) Σύντομη περιγραφή βασικών πειραμάτων της πυρηνικής φυσικής: Φαινόμενο Mossbauer, πείραμα Goldhaber, κ.α
  - 8) Εφαρμογές: α) Αρχή λειτουργίας ενός πυρηνικού αντιδραστήρα, β) Στοιχεία ηλιακής πυρηνικής φυσικής.
- Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων
- 1) Εισαγωγή στη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων.
  - 2) Λεπτόνια, κουάρκ και φορείς αλληλεπιδράσεων.
  - 3) Μεσόνια και Βαρυόνια.
  - 4) Κινηματική Αλληλεπιδράσεων.
  - 5) Συμμετρίες και Νόμοι Διατήρησης.
  - 6) Εισαγωγή στις θεωρίες βαθμίδας.
  - 7) Μοντέλο παρτονίων.
  - 8) Συντονισμοί.
  - 9) Διαγράμματα Feynman.
  - 10) Καθιερωμένο Πρότυπο.
  - 11) Μηχανισμός Higgs.

*Βιβλιογραφία* - Εισαγωγή στα Στοιχειώδη Σωματίδια και την Κοσμολογία, Ι. Βέργαδος, Σ. Λύλα και Η. Τριανταφυλλόπουλος, Εκδόσεις Συμμετρία.  
- Σημειώσεις Πυρηνικής Φυσικής, Σ. Δεδούσης, Μ. Ζαμάνη, Α. Σαμψωνίδης, Παν/μιο Θεσσαλονίκης.

---



<b>TAC447</b>	<b>Αστροφυσική Ι</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Βασικές έννοιες Αστροφυσικής: Φωτεινότητα, Θερμοκρασία επιφάνειας, Εξισώσεις διάδοσης ακτινοβολίας, εξισώσεις Boltzman, Saha, θεωρία φασματικών γραμμών, διαπλάτυνση. Αστρικές μάζες. Διπλοί αστέρες. Αποστάσεις αστέρων. Σχέση περιόδου λαμπρότητας. Διαφορική περιστροφή του Γαλαξία Δομή και Εξέλιξη των αστέρων: Δυναμική ισορροπία. Αστρικό πλάσμα. Ευστάθεια. Θερμική ισορροπία. Μοντέλα του εσωτερικού των αστέρων. Πηγές ενέργειας στο εσωτερικό των αστέρων. Φυσική των πυρηνικών αντιδράσεων. Σύνθεση στοιχείων. Καταστατική εξίσωση του αστρικού πλάσματος. Εκφυλισμένη ύλη. Εξέλιξη των αστέρων από την κύρια ακολουθία. Εξέλιξη ανοικτών και σφαιρωτών σμηνών. Βιοαστρονομία (το πρόβλημα της ζωής στο Σύμπαν). Μέθοδοι ανίχνευσης πλανητικών συστημάτων στο Γαλαξία. Πρόσφατες ανακαλύψεις. Εξίσωση Drake.
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) «Βασικές Έννοιες Αστροφυσικής», Χ. Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών 2) «Αστέρες και Μεσοαστρική Ύλη» Χ. Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών 3) «Κοσμικές Διαδρομές», Χ. Γούδη
<b>TAC449</b>	<b>Υπολογιστική Φυσική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	1. Απαραίτητες έννοιες από την αριθμητική ανάλυση (ρίζες μή γραμμικών εξισώσεων, παρεμβολή με πολυώνυμα και splines, ελάχιστα τετράγωνα, αριθμητική παραγωγή και ολοκλήρωση, γραμμικά και μή γραμμικά συστήματα εξισώσεων, συνήθεις διαφορικές εξισώσεις). 2. Συστήματα συνήθων διαφορικών εξισώσεων. 3. Προβλήματα αρχικών και οριακών τιμών για συνήθεις διαφορικές εξισώσεις. 4. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα. 5. Βελτιστοποίηση, μοντελοποίηση, προσομοίωση. 6. Μερικές διαφορικές εξισώσεις. 7. Μέθοδοι Monte - Carlo. 8. Ειδικά θέματα.
<i>Βιβλιογραφία</i>	1.G. E. Forsythe., M. A. Malcolm, C. B. Moler, Αριθμητικές μέθοδοι και προγράμματα για μαθηματικούς υπολογισμούς, Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, 2006.Δ. Γεωργίου, Αριθμητική Ανάλυση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2008. 2.K. Atkinson, Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1985. 3.I. Jacques, C. Judd, Numerical Analysis, Chapman and Hall, 1987.
<b>TAE451</b>	<b>Εργαστηριακή Αστρονομία</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Σφαιρικά Τρίγωνα, Συστήματα Συντεταγμένων, Χρήση διαγραμμάτων, Αστερισμοί- Ουρανογραφία, Πλανήσφαιρο, Ηλιακά Ρολόγια, Εξάντας, Ομοίωμα Ουράνιας Σφαίρας, Τηλεσκόπια, Κίνηση Πλανητών, Στοιχεία Τροχιάς Πλανητών, Διαφορική Περιστροφή του Ήλιου.
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, και Α. Ι. Φλογαίτη, Ασκήσεις ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ, Εκδ. Πανεπιστ. Πατρών, Πάτρα 2009. 2) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ, Εκδ. Πανεπιστ. Πατρών, Πάτρα 2009. 3) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, ΟΡΓΑΝΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗΣ Εκδ. Πανεπ. Πατρών, Πάτρα 2010.



- 
- 4) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ, Εκδ. Πανεπ. Πατρών, Πάτρα 2009.
- 

---

**ΤΑΕ469** **Ειδικά Θέματα Κβαντομηχανικής και Εφαρμογών Κβαντικής Φυσικής**

*Περιεχόμενα μαθήματος* 1. Συμμετρίες στην κβαντική μηχανική. Εισαγωγή σε θεωρία ομάδων. Μοναδιαίες αναπαράστασεις.  
2. Σχετικιστικές συμμετρίες. Η ομάδα Πουανκαρέ και οι μοναδιαίες αναπαράστασεις της. Κυματικές εξισώσεις.  
3. Συστήματα πολλών σωματιδίων, χώροι Φοκ, βασικές έννοιες κβαντικών πεδίων.  
4. Θεωρία σκέδασης. Ο πίνακας S. Μέθοδος μερικών κυμάτων. Προσέγγιση Born.  
5. Διάσπαση ασταθών συστημάτων. Κανόνας Φέρμι. Μέθοδος τυχαίας φάσης και μέθοδος Βίγκνερ Βάισκοφ.

*Βιβλιογραφία* 1. Χ. Αναστόπουλος, Κβαντική Μηχανική (Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016).  
2. Σ. Τραχανάς, "Κβαντομηχανική II", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.  
3. L. E. Ballentine, Quantum Mechanics: a Modern Development (World Scientific, 1998)

---

---

**ΤΑΕ503** **Ειδικά Θέματα Πιθανοτήτων και Στατιστικής**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Πιθανότητες: Προσομοίωση τυχαίων μεταβλητών, στοχαστικές διαδικασίες, θεωρία πληροφορίας.  
Στατιστική: Μη παραμετρικοί έλεγχοι υποθέσεων, ανάλυση διασποράς, χρονολογικές σειρές και μέθοδοι πρόβλεψης, έλεγχος ποιότητας.  
Εφαρμογές: Προσομοίωση φυσικών συστημάτων, διαδικασίες Wiener και Ito, κανάλια – κώδικες, σχεδίαση πειραμάτων, πρότυπα συμπεριφοράς – πρόβλεψης.

*Βιβλιογραφία* Σημειώσεις του διδάσκοντα.

---

---

**ΤΑΕ463** **Εργαστήριο Δυναμικών Συστημάτων**

*Περιεχόμενα μαθήματος* 1. Αυτόνομες Διαφορικές Εξισώσεις 1ης τάξης  
2. Γραμμικά Συστήματα στο επίπεδο  
3. Μη Γραμμικά Συστήματα στο επίπεδο  
4. Οριακοί κύκλοι  
5. Χαμιλτονιανά Συστήματα, Παράγωγα Συστήματα, Συναρτήσεις Lyapunov και ευστάθεια  
6. Θεωρία Διακλαδώσεων  
7. Αυτόνομα Συστήματα τριών διαστάσεων και Χάος  
8. Απεικονίσεις Poincare και μη αυτόνομα Συστήματα στο επίπεδο  
9. Διακριτά Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα  
10. Μη Γραμμικά Διακριτά Συστήματα  
11. Μιγαδικές επαναληπτικές Απεικονίσεις  
12. Φράκταλς

*Βιβλιογραφία* 1.«Δυναμικά Συστήματα και Εφαρμογές», Δ. Σουρλάς, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις 2009.  
2.«Δυναμικά Συστήματα και Χάος» Α και Β Τόμος, Α. Μπούντης, Εκδόσεις

---

---

Παπασωτηρίου 1995.

3.«Μη Γραμμικές Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις», Α. Μπούντης, Εκδόσεις Πνευματικού, 1997.

4.«Ο Θαυμαστός κόσμος των Fractals», Α. Μπούντης, Εκδόσεις Leader Books, 2004.

5."Dynamical Systems with Applications using Maple" S. Lynch, Birkhauser 2000.

6."Differential Equations and Dynamical Systems" , L. Perko, Springer, 2000.

7."Dynamics and Bifurcations", J. Hale, H. Kocak, Springer-Verlag, 1991.

8."Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields" J. Guckenheimer, P. Holmes, Springer,1983.

9."Chaos, An Introduction to Dynamical Systems", K. Alligoog, T. Sauer, J. Yorke, Springer, 1997.

10."Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos", M. Hirsch, S. Smale, R. Devaney, Elsevier Academic Press, 2004.

---

<b>ELC471</b>	<b>Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων</b>
---------------	--------------------------------------

*Περιεχόμενα μαθήματος*

- 1 Σήματα
- 2 Στοιχεία κυκλωμάτων.
- 3 Τεχνικές ανάλυσης κυκλωμάτων
4. Απόκριση κυκλωμάτων σε δυναμικές διεγέρσεις
5. Ημιτονική ανάλυση
6. Ανάλυση Fourier
7. Ανάλυση με μετασχ. Laplace
8. Απόκριση συχνότητας
9. Συζευγμένα κυκλώματα - μετασηματιστές

*Βιβλιογραφία*

1. Σπύρου Δ. Φωτόπουλου: «Συνοπτική ΘΕΩΡΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ», Εκδόσεις INSPIRATION, 2009.
  2. G. Rizzoni: «Ανάλυση κυκλωμάτων και σημάτων», Τομ.1, Μετ. Χ. Χρηστίδης, Εκδ. Παπαζήση
- 

<b>ELC475</b>	<b>Αναλογικά Ηλεκτρονικά</b>
---------------	------------------------------

*Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Ενισχυτές μιας βαθμίδας. Ενισχυτές πολλών βαθμίδων.
2. Διαφορικός Ενισχυτής.
3. Τελεστικός Ενισχυτής.
4. Ενισχυτές με MOS transistors.
5. Καθρέπτες ρεύματος-Πηγές ρεύματος.
6. Συνάρτηση μεταφοράς-Απόκριση συχνότητας.
7. Συχνотική απόκριση ενισχυτών.
8. Γραμμικές εφαρμογές Τελεστικού Ενισχυτή.
9. Μη γραμμικές εφαρμογές Τελεστικού Ενισχυτή.
10. Ανατροφοδότηση - Ευστάθεια Συστημάτων.
11. Αρμονικοί Ταλαντωτές .

*Βιβλιογραφία*

1. P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer: «Ανάλυση και σχεδίαση αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα 2007 (ISBN: 978-960-461-071-6).
  - 2.R. Jaeger: «Μικροηλεκτρονική» Τόμος Β, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 1999 (ISBN: 978-7219-83-Χ).
-

3. Γ. Χαριτάντης: «Ηλεκτρονικά», Εκδόσεις Αράκυνθος, Αθήνα 2013 (ISBN: 978-960-9474-08-5).
- 4.Κ. Ψυχαλίνος: «Αναλογικά Ηλεκτρονικά», Διδακτικές Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών, 2008.

<b>ELC470</b>	<b>Ψηφιακά Ηλεκτρονικά</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή στην Ψηφιακή Λογική</li> <li>2. Δυαδικά Συστήματα</li> <li>3. Άλγεβρα Boole</li> <li>4. Λογικές Πύλες</li> <li>5. Απλοποίηση συναρτήσεων Boole.</li> <li>6. Συνδυαστική Λογική</li> <li>7. Αθροιστές, Συγκριτές, Αποκωδικοποιητές, Πολυπλέκτες</li> <li>8. Σύγχρονη Ακολουθιακή Λογική</li> <li>9. Καταχωρητές και Μετρητές</li> <li>10. Μονάδες Μνήμης</li> <li>11. Διατάξεις Προγραμματιζόμενης Λογικής</li> <li>12. Οικογένειες Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Ψηφιακής Λογικής</li> <li>13. Γλώσσες Περιγραφής Υλικού (Εισαγωγή στη Verilog/VHDL)</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Morris Mano, M. Ciletti: «Ψηφιακή Σχεδίαση», 5<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2013.</li> <li>2. W. Kleitz, «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά», (8<sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, 2012.</li> <li>3. J. Wakerly: «Ψηφιακή Σχεδίαση: Αρχές και Πρακτικές», 3<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004</li> <li>4. S. Brown, Z. Vranesic: «Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με τη γλώσσα VHDL», 3<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011.</li> </ol>
<b>ELE483</b>	<b>Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Εισαγωγή στη Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων</li> </ul> <p>Σειρές Fourier και Μετασχηματισμός Fourier, Γραμμικά Συστήματα και Φίλτρα, Ενέργεια, Ισχύς, Φασματική Πυκνότητα, Θόρυβος και Τυχαίες διαδικασίες.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Αναλογικές Επικοινωνίες</li> </ul> <p>Διαμόρφωση Πλάτους - Αποδιαμόρφωση, Υπερετερόδυνος δέκτης, Θόρυβος στην AM, Ραδιόφωνο AM, Τηλεόραση, Πολυπλεξία Συχνότητας, Μετασχηματισμός Hilbert, Διαμόρφωση μίας Πλευρικής.</p> <p>Διαμόρφωση Γωνίας - Διαμόρφωση Συχνότητας, Φάσης, Αποδιαμόρφωση, Θόρυβος στην FM, Ραδιόφωνο FM, Βρόχος Κλειδώματος Φάσης.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Διαμόρφωση Παλμών</li> </ul> <p>Διαμορφώσεις Παλμών, Μετατροπή Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό, Δειγματοληψία, Κβάντιση, Παλμοκωδική Διαμόρφωση, Προσαρμοστικό Φίλτρο, Κωδικοποιητές Γραμμής, Μορφοποίηση Παλμών, Χρονική Πολυπλεξία.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Πληροφορία και Ψηφιακή Μετάδοση</li> </ul> <p>Μέτρο Πληροφορίας, Χωρητικότητα Καναλιού, Πιθανότητα Σφάλματος στην Μετάδοση, Γεωμετρική Αναπαράσταση Σήματος, Τεχνικές Ψηφιακής Διαμόρφωσης (ASK,PSK,FSK,QAM, τεχνικές ευρέως φάσματος).</p>

---

*Βιβλιογραφία* 1.Γ. Καραγιανίδης: «Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα», Εκδόσεις Τζιόλα, 2009.  
2.S. Haykin: «Συστήματα Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1994.

---

---

**NME491** **Πειράματα Επίδειξης Φυσικής I**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Πειράματα & διατάξεις για την επίδειξη πειραμάτων Μηχανικής & Θερμότητας. Ειδικότερα:  
Διατήρηση της Μηχ. Ενέργειας, Κύριοι άξονες αδρανείας. Στροφή περί κύριο άξονα αδρανείας. Στροφή περί ελεύθερο άξονα. Βαθμός σταθερότητας. Ροπή αδρανείας, Θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης. Στροφορμή - διατήρηση της στροφορμής. Μετάπτωση, Κλόνηση. Ταλαντώσεις. Εξαναγκασμένη ταλάντωση - συντονισμός. Σύνθεση ταλαντώσεων, διακροτήματα, σχήματα Lissajous. Κυματική - Ακουστική (κύματα & στάσιμα κύματα). Κυματικά φαινόμενα. Ελαστικότητα, σκληρότητα. Τριβή. Ελαστική κρούση. Στρεφόμενα συστήματα. Υδροστατική. Αεροστατική. Επιφανειακή τάση, τριχοειδικά φαινόμενα. Βαρομετρικός τύπος. Ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου. Νόμος Boyle Mariotte. Υδροδυναμική - Αεροδυναμική (νόμος συνεχείας & νόμος Bernoulli). Εφαρμογές. Νόμος Poiseuille. Στρόβιλοι. Θερμότητα. Θερμόμετρα. Μεταβολή διαστάσεων με τη θερμοκρασία. Μετατροπές φάσεων. Θερμική αγωγιμότητα. Τρόποι διάδοσης της θερμότητας. Απορρόφηση και εκπομπή ακτινοβολίας.

---

*Βιβλιογραφία* «Οι Έννοιες της Φυσικής» P. G. Hewitt. Παν. Εκδ. Κρήτης  
«Φυσική, Μηχανική, Θερμοδυναμική» H.D. Young, Εκδ. Παπαζήση, 1994.  
Fundamental University Physics. Alonso -Finn. Addison-Wesley Pub. Co.  
"Physics" Resnick, Halliday, Krane, (4th ed.) John Wiley & Sons, Inc. N.Y. (1992).

---

---

**NME503** **Σχολική Συμβουλευτική**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Lewin και η δυναμική της ομάδας. Rogers και οι ομάδες συνάντησης. Moreno και το ψυχόδραμα. Ομάδες για παιδιά και εφήβους και τα πλεονεκτήματα της εργασίας σε ομαδικό πλαίσιο. Ψυχοεκπαιδευτικές ομάδες νέων: ορισμός και διαφορές με άλλους τύπους ομάδας. Θεραπευτικοί παράγοντες. Σχεδιασμός και λειτουργία ενός ψυχοεκπαιδευτικού ομαδικού προγράμματος για νέους. Συντονισμός του ομαδικού προγράμματος. Αξιολόγηση της πορείας και της αποτελεσματικότητας μιας ομάδας. Δύσκολες περιπτώσεις μέσα στην ομάδα και κατάλληλος συντονιστικός χειρισμός. Βιωματικές ασκήσεις και δραστηριότητες έκφρασης/επικοινωνίας, παιχνιδιών, ρόλων και δραματοποίησης.

---

*Βιβλιογραφία* Σύγγραμμα Α: Βασιλόπουλος, Σ., Μπρούζος, Α., Μπαούρδα, Β. (2016)  
Ψυχοεκπαιδευτικά ομαδικά προγράμματα για παιδιά και εφήβους. Εκδόσεις Gutenberg.  
Σύγγραμμα Β: Βασιλόπουλος, Σ., Κουτσοπούλου, Ι., & Ρέγκλη, Δ. (2011).  
Ψυχοεκπαιδευτικές ομάδες για παιδιά. Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα.

---

---

**NME497** **Εισαγωγή στη Γεωφυσική**

*Περιεχόμενα μαθήματος* 1. Εισαγωγή στη Γεωφυσική  
Εισαγωγικές γεωφυσικές έννοιες. Κλάδοι της γεωφυσικής. Στάδια γεωφυσικής έρευνας.

---

---

## 2. Σεισμικές Μέθοδοι

Αρχές, Εισαγωγικά στοιχεία. Ελαστικές σταθερές, Σεισμικά κύματα και διάδοση τους. Σεισμική διάθλαση. Σεισμική ανάκλαση.

## 3. Βαρυτική μέθοδος

Γενικά χαρακτηριστικά του Βαρυτικού Πεδίου της Γης. Θεωρητικές Εξισώσεις του Βαρυτικού Πεδίου. Το σχήμα της Γης. Μετρήσεις βαρυτικού πεδίου. Βαρυτόμετρα. Διορθώσεις βαρυτικών μετρήσεων. Βαρυτικές ανωμαλίες απλών σωμάτων.

4. Μαγνητικές μετρήσεις. Μαγνητικό Πεδίο της Γης. Θεωρητικές Εξισώσεις Μαγνητικού Πεδίου στις Γεωμαγνητικές μετρήσεις. Παλαιομαγνητισμός. Μαγνητικές μετρήσεις. μαγνητόμετρα. Διορθώσεις μαγνητικών μετρήσεων Μαγνητικές ανωμαλίες απλών σωμάτων.

## 5. Γεωηλεκτρικές μέθοδοι.

Διάδοση ηλεκτρικού ρεύματος στην Γη. Αντίσταση – Ειδική ηλεκτρική αντίσταση-φαινόμενη ειδ. ηλεκτρική αντίσταση. Διατάξεις μετρήσεις,. Γεωηλεκτρικές μετρήσεις Δεδομένα –ανάλυση Μέθοδος Φυσικού δυναμικού. Μέθοδος επαγόμενης πόλωσης.

## 6. Ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι.

Βασικές αρχές. Ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι φυσικού πεδίου. Ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι ελεγχόμενης πηγής. Γεωραντάρ

## 7. Γεωφυσικές διαγραφίες σε γεωτρήσεις.

Βασικές αρχές. Κυριότερες εφαρμογές και μέθοδοι.

- 
- Βιβλιογραφία*
1. «Εφαρμοσμένη Γεωφυσική», Τσελέντης Γ-Α., Παρασκευόπουλος Π., Εκδόσεις Liberal Books, Αθήνα, 2013.
  2. «Εισαγωγή στη Γεωφυσική», Β. Παπαζάχος, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- 

### **NME499**

### **Φυσικοχημεία**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

Ιδιότητες μειγμάτων και διαλυμάτων. Θερμοδυναμική και Θερμοχημεία. Χημική ισορροπία. Κινητική χημικών αντιδράσεων. Ηλεκτροχημικά στοιχεία. Ηλεκτροχημική κινητική.

- 
- Βιβλιογραφία*
- 1) «Φυσικοχημεία», Γ. Καραϊσκάκη, εκδ. Π. Τραυλός, Αθήνα 1998.
  - 2) «Φυσικοχημεία», Ρ. W. Atkins, Τόμοι 1 & 2, Παν/κές Εκδ. Κρήτης
-

<b>MSE402</b>	<b>Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>1. Εφαρμογές στατιστικών συλλογών σε ειδικά θέματα Στερεάς Κατάστασης: Θεωρία Debye για τη Θερμοχωρητικότητα Στερεών Σωμάτων. Αέριο Φωνονίων. Ακτινοβολία Μέλανος Σώματος - Αέριο Φωτονίων.</p> <p>2. Εφαρμογές των κβαντικών στατιστικών Fermi Dirac και Bose Einstein σε ιδανικά αέρια φερμιονίων και μποζονίων. Εφαρμογές στην Αστροφυσική: Λευκοί Νάνοι και Αστέρες Νετρονίων. Συμπύκνωση Bose-Einstein. Υπερρευστότητα.</p> <p>3. Ισορροπία Φάσεων - Διαγράμματα και Μετατροπές Φάσεων. Μοντέλο Ising. Θεωρία Μέσου Πεδίου. Κρίσιμα Φαινόμενα. Προσέγγιση Landau.</p> <p>4. Κλασσική Στατιστική Μηχανική. Θεώρημα Ισοκατανομής της Ενέργειας. Εφαρμογές σε κρυσταλλικά στερεά και μονο/πολυατομικά μόρια.</p> <p>5. Πραγματικά Κλασσικά Αέρια. Ο ρόλος των αλληλεπιδράσεων. Επέκταση Συμπυκνωμάτων. Συντελεστές virial.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>Dugdale, J. S., "Entropy and Low Temperature Physics", Hutchinson University Library, (1966).</p> <p>Kittel C., Kroemer H., "Thermal Physics", CBS Publishers &amp; Distributors, (1980).</p> <p>Mandl F., "Statistical Physics", John Wiley &amp; Sons, (1984).</p> <p>Pryde J. A., "The Liquid State", Hutchinson University Library, (1966).</p> <p>Reif F., "Fundamentals of Statistical and Thermal Physics", McGraw-Hill, (1965).</p> <p>Rosser W. G. V., "An Introduction to Statistical Physics", Ellis Horwood, (1982).</p> <p>Ι. Δ. Βέργαδος - Η. Σ. Τριανταφυλλόπουλος "Στατιστική Φυσική", Εκδόσεις Συμεών, 1991.</p> <p>Ε. Ν. Οικονόμου "Στατιστική Φυσική &amp; Θερμοδυναμική", ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2002</p> <p>Statistical Physics I - Equilibrium Statistical Mechanics, M. Toda, R. Kubo and N. Saito, 2nd Edition, Springer, 1998.</p> <p>Statistical Mechanics, R. K. Pathria and P. D. Beale, 3rd Edition, Academic Press, 1996.</p> <p>Statistical Physics of Particles, M. Kardar, Cambridge University Press, 2007.</p>
<b>MSE404</b>	<b>Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υγροκρυσταλλικών Υλικών</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Περιγραφή και ταξινόμηση των πολυμερών. Μηχανισμοί πολυμερισμού και μακρομοριακή αρχιτεκτονική. Ορισμός μοριακών βαρών και πολυδιασποράς. Στατιστική μακρών και εύκαμπτων αλυσίδων. Έννοιες και προσεγγίσεις scaling. Διαλύματα και μείγματα πολυμερών. Θεωρία Flory-Huggins. Μεταβάσεις φάσεων. Εισαγωγή στην δυναμική μακρομορίων. Εισαγωγή στα κολλοειδή και σύνθετα υλικά. Διαμοριακές δυνάμεις και μακροσκοπικές ιδιότητες. Υγροκρυσταλλικά υλικά. Αυτό-οργάνωση αμφίφιλων μορίων. Υγροκρυσταλλική κατάσταση και υγροκρυσταλλικές φάσεις. Μοριακή οργάνωση και παράμετροι τάξης. Θερμοτροπικοί και λυοτροπικοί υγροί κρύσταλλοι. Ηλεκτρικές, μαγνητικές, οπτικές, μηχανικές ιδιότητες των συμβατικών υγρών κρυστάλλων. Μέθοδοι χαρακτηρισμού</p>

---

υγροκρυσταλλικών υλικών. Βασικές εφαρμογές των υγρών κρυστάλλων. Μακρομοριακοί και υπερμοριακοί υγροί κρύσταλλοι. Η υγροκρυσταλλική μοριακή οργάνωση στη Βιολογία.

---

*Βιβλιογραφία* Δομή και Ιδιότητες Μακρομορίων, Ν. Καλφόγλου, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 1995.  
Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών, Κ. Παναγιώτου, Εκδόσεις Πήγασος-2000, Θεσσαλονίκη 1996.  
Polymer Physics, M. Rubinstein and R.H. Colby, Oxford University Press, Oxford 2006.  
Επιστήμη και Τεχνολογία Υγροκρυσταλλικών Υλικών, Δ.Ι. Φωτεινού, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2009.

---

#### **MSE406 Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Μέρος Α: Υλικά και Διατάξεις Στερεάς κατάστασης  
1) Στερεοί Αγωγοί, Μονωτές και Ημιαγωγοί: Φαινομενολογική εισαγωγή στη θεωρία ενεργειακών ζωνών στα στερεά. Διαγράμματα E-x. Το μοντέλο Kronnig-Penney. Διαγράμματα E-κ.  
2) Αγωγοί: Μοντέλο ελευθέρων ηλεκτρονίων, θερμιοτική εκπομπή, φαινόμενα επαφής μεταξύ μετάλλων.  
3) Ημιαγωγοί: Ενδογενείς και εξωγενείς ημιαγωγοί. Ανάπτυξη ομοιόμορφα νοθευμένων υποστρωμάτων ημιαγωγών (μέθοδοι Czochralski και MBE). Στατιστική φορέων αγωγιμότητας σε ισορροπία. Γένεση και επανασύνδεση φορέων εκτός ισορροπίας. Ρεύματα ολισθήσεως και διαχύσεως σε ημιαγωγούς. Εξίσωση συνεχείας.  
4) Ανάπτυξη υμενίων σε Ημιαγωγούς και μορφοποίησή τους στη Μικρο/νανοκλίμακα: Ανάπτυξη μεταλλικών Υμενίων. Ανάπτυξη μονωτικών υμενίων. Λιθογραφία και εγχάραξη.  
5) Ανομοιόμορφη νόθευση Ημιαγωγών: Διάχυση από την αέριο φάση και ιοντική εμφύτευση. Επαφές p-n.  
6) Η ιδανική επαφή Μετάλλου - Μονωτή - Ημιαγωγού (MIS): Ορισμός και βασικά μεγέθη. Η επαφή υπό συνθήκες εξωτερικής πόλωσης. Χωρητικότητα της ιδανικής επαφής MIS.  
7) Ρεαλιστικές επαφές MOS: Ατέλειες των μονωτών και επίδραση στην χωρητικότητα.  
8) Το Τρανζίστορ MOSFET: Φαινομενολογική περιγραφή της αρχής λειτουργίας του. Σμίκρυνση του MOSFET. Παρασιτικά φαινόμενα σε MOSFET μικρού καναλιού. Η τεχνολογία CMOS.  
Μέρος Β: Οργανικοί Ημιαγωγοί και Οργανικές Οπτοηλεκτρονικές-Φωτονικές Διατάξεις  
1) Οργανικοί Ημιαγωγοί: Αγωγή Συζυγή Πολυμερή και Μικρά Οργανικά Μόρια. Θερμικές και Οπτικές Ιδιότητες. Ηλεκτρονική Δομή και Ηλεκτρονικές Ιδιότητες. Διεγερμένες Καταστάσεις (Εξιτόνια). Φωτοφωταύγεια. Μηχανισμοί Αγωγιμότητας και Μεταφοράς Φορτίου - Επίδραση εμπλουτισμού. Συσχέτιση χημικής δομής και οπτοηλεκτρονικών ιδιοτήτων.  
2) Οργανικές Οπτοηλεκτρονικές-Φωτονικές Διατάξεις: Δίοδοι Εκπομπής Φωτός

---



---

(OLEDs), Φωτοβολταϊκές Κυψελίδες (OPVs), Τρανζίστορ Επίδρασης Πεδίου (OFETs), Lasers. Τεχνολογίες Κατασκευής Λεπτών Υμενίων και Διατάξεων, Αρχές Λειτουργίας των Διατάξεων, Μηχανισμοί Γήρανσης.

---

- Βιβλιογραφία*
- 1) Δ.Σκαρλάτος, «Υλικά με Εφαρμογές στη Μικροηλεκτρονική (Φυσική και Τεχνολογία)», Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Πάτρα 2011.
  - 2) S. M. Sze. "Semiconductor Devices : Physics and Technology", 2nd Ed., Wiley, (2002).
  - 3) Polymers for microelectronics and nanoelectronics Qinghuang Lin, R. A. Pearson, Jeffrey C. Hedrick American Chemical Society, 2004.
  - 4) Λ. Παλίλης, «Υλικά και Διατάξεις Μαλακής Συμπυκνωμένης Ύλης», Σημειώσεις.
  - 5) Organic Electronics: Materials, Processing, Devices and Applications Franky So (ed.) Taylor and Francis, 2010.
  - 6) Organic Electronics - Materials, Manufacturing and Applications Hagen Klauk (ed.) Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
- 

#### **EEC424      Εργαστήρια Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

*Περιεχόμενα  
μαθήματος*

1. Μελέτη επίπεδου ηλιακού συλλέκτη. Υπολογισμός της οπτικής απόδοσης και των απωλειών.
2. Μελέτη φωτοβολταϊκού στοιχείου. Μέτρηση χαρακτηριστικής I-V, μέτρηση και υπολογισμός των χαρακτηριστικών ηλεκτρικών μεγεθών του.
3. Μελέτη της συμπεριφοράς των φωτοβολταϊκών στοιχείων ως συνάρτηση της έντασης του φωτισμού και της θερμοκρασίας του. Μέτρηση της φασματικής απόκρισης με μονοχρωμάτορα.
4. Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας με πυρανόμετρο και ακτινόμετρο. Φίλτρα φασματικής κατανομής. Ηλεκτρονικοί ολοκληρωτές ηλιακής ακτινοβολίας.
5. Συγκέντρωση ηλιακής ακτινοβολίας με φακούς FRESNEL. Εστιακή απόσταση. Μέτρηση λόγου συγκέντρωσης ακτινοβολίας. Εφαρμογές.
6. Μελέτη της μεταβολής της θερμικής αντίστασης δομικών υλικών συναρτήσει του πάχους των. Υπολογισμός του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας του υλικού τοίχου και του συντελεστή μεταφοράς θερμότητας χώρου. Χρήση ειδικού εξομοιωτή.
7. Μέτρηση ταχύτητας και κατεύθυνσης ανέμου και κατασκευή σχετικών διαγραμμάτων.
8. Μέτρηση παραμέτρων φωτοβολταϊκών πλαισίων υπό συνθήκες ηλιοφάνειας. Φόρτιση συσσωρευτών για αυτόνομα συστήματα. Επίδραση της θερμοκρασίας στην απόδοση.
9. Ανεξάρτητη μελέτη ειδικών θεμάτων.  
Σχετική κατασκευή, συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων.  
Τα διαθέσιμα θέματα ανήκουν στις περιοχές: i) αιολική ενέργεια, ii) φωτοβολταϊκά, iii) θερμικοί συλλέκτες, iv) θερμοκήπια, v) ηλιακές λίμνες, vi) θερμικές απώλειες, vii) γεωθερμία

- Βιβλιογραφία*
- 1) "Εργαστηριακές Ασκήσεις", Σημειώσεις Π. Γιαννούλη - Γ. Αθανασούλη - Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου.
  - 2) "Νέες Πηγές Ενέργειας", Π. Γιαννούλη.
  - 3) «Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας», Σημειώσεις Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου
-



EEE428	Φυσική Ατμόσφαιρας II (+ Εργαστήριο)
Περιεχόμενα μαθήματος	<p><b>Θεωρία</b></p> <p><b>1. Η Ηλιακή και Γήινη Ακτινοβολία</b> Νόμοι της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος, Ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, Αλληλεπίδραση μεταξύ ατμόσφαιρας και ηλιακής ακτινοβολίας, Εξασθένιση της ηλιακής ακτινοβολίας, Η γήινη ακτινοβολία</p> <p><b>2. Βασικές Μετεωρολογικές Μετρήσεις στην Ατμόσφαιρα</b> Βασικές αρχές μετρήσεων, Θερμοκρασία, Υγρασία, Άνεμος, Πίεση, Υετός, Ακτινοβολία</p> <p><b>3. Μετρήσεις Ποιότητας του Αέρα</b> Σημαντικοί αέριοι ρύποι και τρόποι μέτρησης</p> <p><b>4. Μετρήσεις στα στρώματα της Ατμόσφαιρας</b> Ραδιοβολίδα, Οζοντοβολίδα, Ατμοσφαιρική στήλη</p> <p><b>5. Ατμοσφαιρική Τηλεπισκόπηση</b> Τηλεπισκόπηση με ακτίνες laser, Διαφορική οπτική απορρόφηση, Δορυφορική τηλεπισκόπηση</p> <p><b>Εργαστήριο</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Προσδιορισμός της υγρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα</li> <li>2. Προσδιορισμός της κατακόρυφης βαροβαθμίδας και θερμοβαθμίδας</li> <li>3. Άμεση, διάχυτη και ολική ακτινοβολία</li> <li>4. Οπτικό πάχος και διαπερατότητα της ατμόσφαιρας</li> <li>5. Φασματική κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας</li> <li>6. Βαθμονόμηση ακτινομέτρου</li> <li>7. Δορυφορική τηλεπισκόπηση</li> </ol>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ατμοσφαιρική Τεχνολογία, Δ. Μελάς, Α. Μπάης, Δ. Μπαλής, εκδόσεις Κάλυπτος.</li> <li>2. Ατμοσφαιρική ρύπανση με στοιχεία μετεωρολογίας, Μ. Λαζαρίδη. Εκδόσεις Τζιόλα.</li> <li>3. Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες, Ι. Γεντεκάκης, εκδόσεις Τζιόλα.</li> <li>4. Atmospheric Pollution, M.Z. Jacobson, Cambridge University Press.</li> </ol>

EEE430	Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας
Περιεχόμενα μαθήματος	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ηλιακή ακτινοβολία στο όριο της ατμόσφαιρας και στο έδαφος. Βασικές αρχές συλλογής, θερμικής μετατροπής και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας.</li> <li>2. Ηλιακοί συλλέκτες και συστήματα για θέρμανση ρευστών σε χαμηλές θερμοκρασίες.</li> <li>3. Θερμοσιφωνικές συσκευές θέρμανσης νερού με επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες. Ολοκληρωμένες συσκευές συλλέκτη-αποθήκης θερμού νερού.</li> <li>4. Οπτικές και θερμικές ιδιότητες συστημάτων συγκέντρωσης της ηλιακής ακτινοβολίας.</li> <li>5. Αποθήκευση ενέργειας, θέρμανση, ψύξη, παραγωγή έργου και ηλεκτρισμού με ηλιακή ενέργεια.</li> <li>6. Αυτόνομα και συνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα. Συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά, υβριδικά φωτοβολταϊκά/θερμικά και άλλες διατάξεις με χρήση φβ.</li> <li>7. Λειτουργική και αισθητική ένταξη παθητικών και ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στα κτίρια.</li> </ol>

8. Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στη βιομηχανία, στον αγροτικό τομέα και αλλού.
9. Συνδυασμένα συστήματα ηλιακής ενέργειας με ανεμογεννήτριες, βιομάζα, γεωθερμία, κλπ.
10. Παράμετροι εφαρμογής των συστημάτων ηλιακής ενέργειας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.
11. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των συστημάτων αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

*Βιβλιογραφία*

1. Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου Σημειώσεις «Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας»
2. Π. Γιαννούλη «Νέες Πηγές Ενέργειας» Εκδ. Παν/μίου Πατρών
3. Κ. Μπαλαράς, Α. Αργυρίου. Φ. Καραγιάννης « Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας» ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεκΔΟΤΙΚΗ
4. Ι. Φραγκιαδάκης «Φωτοβολταϊκά Συστήματα» Εκδ. ΖΗΤΗ
5. J. A. Duffie and W. A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes"
6. J. F. Kreider and F. Kreith, "Solar Energy Handbook"
7. U. Eicker "Solar Technologies for buildings", Edition WILEY

**PHE436**

**Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Ανασκόπηση της Κβαντομηχανικής  
Χρόνο-εξαρτημένη θεωρία διαταραχών, αλληλεπίδραση πεδίων με άτομα δύο καταστάσεων, ο αρμονικός ταλαντωτής - τελεστές δημιουργίας και καταστροφής.
2. Ο Τελεστής Πίνακα Πυκνότητας  
Εξίσωση κίνησης, απόσβεση ατομικών καταστάσεων, ηλεκτρονική πόλωση ενός ατόμου, διφωτονική αλληλεπίδραση.
3. Κβάντωση του Ηλεκτρομαγνητικού (ΗΜ) Πεδίου  
Σύμφωνες καταστάσεις του πεδίου, συναρτήσεις αλληλοσυσχετίσεως, και ιδιότητες συμφωνίας ΗΜ πεδίων.
4. Αλληλεπίδραση Ατόμων με Κβαντωμένα ΗΜ Πεδία  
Δεύτερη κβάντωση, η θεωρία των Wigner-Weisskopf για την αυθόρμητη εκπομπή, κβαντικά διακροτήματα στον φθορισμό.
5. Φθορισμός υπό Συντονισμένη Διέγερση  
Σύμφωνη και ασύμφωνη σκέδαση, το τρίκορφο φάσμα αυθόρμητης εκπομπής υπό ισχυρή διέγερση, αυτοσυσχέτιση της εντάσεως, αντί-ομαδοποίηση φωτονίων, συμπιεσμένες καταστάσεις του ΗΜ πεδίου.

*Βιβλιογραφία*

«Πανεπιστημιακές Παραδόσεις: Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική», Α.Θ. Γεώργας «Quantum Optics», M. O. Scully and M. S. Zubairy (Cambridge, 1997).  
«Quantum Optics: An Introduction», M. O. Fox (Oxford, 2006).

**PHE438**

**Εφαρμογές των Lasers**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

Τα λέιζερ σαν πηγές φωτός: Ιδιότητες ακτινοβολίας λέιζερ, Αρχές λειτουργίας των λέιζερ, Πηγές λέιζερ για φασματοσκοπία.  
Η σκέδαση των οπτικών ακτινοβολιών: Rayleigh, Mie, Raman, Brillouin.  
Εισαγωγή στην Φασματοσκοπική Οργανολογία: Το οπτικό φράγμα και η περίθλαση, Φακοί, Κάτοπτρα, Φίλτρα, Πολωτές, Μονοχρωμάτορας-φασματογράφος, Ανιχνευτικές διατάξεις φωτονίων (φωτοπολλαπλασιαστές,

---

φωτοδίοδοι, diode arrays, CCD, ICCD, ημιαγωγικοί ανιχνευτές για το IR, streak camera).

Μετρητικές διατάξεις ηλεκτρικών σημάτων: Lock-in amplifiers, Boxcar integrators.

Φασματοσκοπίες λέιζερ: Φασματοσκοπία Φθορισμού Επαγόμενου από Λέιζερ (LIF), Φασματοσκοπία πολυ-φωτονικού ιονισμού (MPI), Φασματοσκοπία Raman, Φασματοσκοπία Υπερύθρου (IR).

Φασματοσκοπία πλάσματος επαγόμενου από λέιζερ.

Ψύξη ατομικών δεσμών με λέιζερ. Συμπύκνωση Bose-Einstein.

Εισαγωγή στη μη-γραμμική οπτική: μη-γραμμική επιδεκτικότητα, κυματική περιγραφή μη-γραμμικών οπτικών αλληλεπιδράσεων, μη-γραμμική απορρόφηση και διάθλαση, παραγωγή δεύτερης και τρίτης αρμονικής στα λέιζερ, μη-γραμμικά οπτικά υλικά, οι ολο-οπτικές διαδικασίες.

Οπτική παγίδευση και εφαρμογές στη βιολογία και ιατρική.

Βιο-φωτονική: αλληλεπίδραση ακτινοβολίας λέιζερ με ιστό, οι φωτοδυναμικές θεραπείες του καρκίνου.

Εισαγωγή στη Βιο-νανο-φωτονική: εφαρμογές κβαντικών τελειών, μεταλλικών νανοσωματιδίων στην οπτική ιατρική διάγνωση.

- 
- Βιβλιογραφία*
- 1) «Optics and Photonics: An Introduction», F. Graham Smith, T. A. King, D. Wilkins, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2007.
  - 2) «Laser Spectroscopy: Basic concepts and Instrumentation», W. Demtroder, 3rd Ed., Springer 2003.
  - 3) «Introduction to Optics», F. L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, 2nd Ed., Prentice Hall International, 1997.
  - 4) «Lasers: Principles and Applications», J. Wilson, J.F.B. Hawkes, Prentice Hall
  - 5) «Physics of Optoelectronics», Michael A. Parker, Taylor & Francis Group, 2005.
  - 6) «Introduction to Biophotonics», P. N. Prasad, John Wiley & Sons, 2003.
  - 7) «Fundamentals of Photonics», Saleh Teich, Wiley.
  - 8) Άρθρα επισκόπησης από τα περιοδικά Nature, Science και Physics Today.
  - 9) «Εφαρμογές των Laser στη Φυσική, Χημεία και Επιστήμη των Υλικών», Σ. Κουρή, Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών.
- 

#### **TAC446**

#### **Κοσμολογία**

- Περιεχόμενα μαθήματος*
1. Απαραίτητες έννοιες από την αστροφυσική.
  2. Μεταβλητοί αστέρες και η κοσμολογική σημασία τους.
  3. Ο Γαλαξίας.
  4. Γαλαξίες.
  5. Δομή και ιδιότητες του σύμπαντος σε μεγάλη κλίμακα.
  6. Παρατηρήσεις κοσμολογικής σημασίας.
  7. Κοσμολογικές υποθέσεις και θεωρίες.
  8. Νευτώνεια και σχετικιστικά κοσμολογικά μοντέλα.
  9. Νέες κοσμολογικές απόψεις και θεωρίες.

- Βιβλιογραφία*
1. Frank H. Shu , Αστροφυσική - Δομή και εξέλιξη του Σύμπαντος, Τόμος II: Γαλαξίες - Ηλιακό Σύστημα, Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, 2003.
  2. Β. Γερογιάννη, Κοσμολογία, Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών.
  3. E. R. Harrison, Cosmology, Cambridge University Press, 1981.
-

4. R. D'Inverno, *Introducing Einstein's Relativity*, Oxford University Press, 1995.
5. J. N. Islam, *An introduction to mathematical cosmology*, Cambridge University Press, 1993.

**TAC448**
**Μοντέρνα Φυσική**
*Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Ο κβαντισμός του ΗΜ πεδίου, σύμφωνες και συμπιεσμένες καταστάσεις.
2. Θεωρία φωτοανίχνευσης.
3. Αλληλεπίδραση ΗΜ πεδίου με άτομα, ταλαντώσεις Ράμπι, μοντέλο Βίγκνερ-Βάισκοπφ, η οπτική εξίσωση μάζα και οι λύσεις της.
4. Κβαντικά συστήματα πολλών φερμιονίων, η άλγεβρα της αντιμετάθεσης, χώρος Φοκ και καταστάσεις αυτού, μη-σχετικιστικά πεδία.
5. Θεωρία και εφαρμογές κβαντικής πληροφορίας.
6. Υπερρευστότητα, υπεραγωγιμότητα.

*Βιβλιογραφία*

1. Χ. Αναστόπουλος, *Κβαντική Μηχανική (Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016)*.
2. « Κβαντικοί Υπολογιστές , Βασικές Έννοιες.», Καραφυλλίδης Ι., Κλειδάριθμος.
3. P. L. Taylor and O. Heinonen, *A Quantum Approach to Condensed Matter Physics* (Cambridge University Press, 2002).
4. D. Walls and G. Milburn, *Quantum Optics* (Springer, 2008).

**TAE454**
**Αστροφυσική II**
*Περιεχόμενα μαθήματος*

Γένεση και εξέλιξη των αστέρων διαφορετικών μαζών. Μεταβλητοί αστέρες. Περιστρεφόμενοι αστέρες. Μαγνητικοί αστέρες, Καινοφανείς. Υπερκαινοφανείς. Λευκοί νάνοι. Παλμικοί αστέρες. Μελανές οπές. Μεσοαστρική ύλη (συμπλέγματα περιοχών HII- μοριακά νέφη, πλανητικά νεφελώματα, υπολείμματα υπερκαινοφανών). Κοσμικά μαγνητικά πεδία, Κοσμικές ακτίνες .

*Βιβλιογραφία*

«Αστέρες και μεσοαστρική ύλη» Χ.Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών

**TAE458**
**Ειδικά Θέματα Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Πεδίων**
*Περιεχόμενα μαθήματος*

Βαθμωτά, φερμιονικά και διανυσματικά πεδία και οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις:

- 1 Εξίσωση Klein-Gordon, εξίσωση Dirac, μετασχηματισμοί βαθμίδας.
  - 2 Χωροχρονικές συμμετρίες, θεώρημα Noether, ρεύματα και φορτία.
  - 3 Ηλεκτρομαγνητικές αλληλεπιδράσεις, αβελιανό μοντέλο Higgs.
  - 4 Σπάσιμο συμμετριών βαθμίδας, θεώρημα Goldstone, μηχανισμός Higgs.
  - 5 Θεωρίες Yang-Mills, μη-αβελιανές συμμετρίες βαθμίδας, κβαντική χρωμοδυναμική.
  - 6 Καθιερωμένο Πρότυπο Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων.
  - 7 Επεκτάσεις Καθιερωμένου Προτύπου και αναζήτηση τους σε επιταχυντές.
- Στοιχεία Αστροσωματιδιακής Φυσικής-Κοσμολογίας:
- 1 Βαρυτικές Αλληλεπιδράσεις και Εξισώσεις Einstein.
  - 2 Θεωρία μεγάλης έκρηξης και πρώτα στάδια σύμπαντος. Νουκλεοσύνθεση.
  - 3 Σκοτεινή ύλη και ενέργεια. Φυσική νετρίνων.
  - 4 Μεταβολές φάσης στο σύμπαν, λεπτογένεση-βαρυογένεση, πληθωρισμός.

<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σωματιδιακή και Κοσμολογική Φυσική, Κ. Βαγιονάκης, ISBN 9602331313, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 2003.</li> <li>2. Εισαγωγή στα Στοιχειώδη Σωματίδια και στην Κοσμολογία, Ι. Βέργαδος, Σ. Λώλα, Η. Τριανταφυλλόπουλος, ISBN: 9789609986908, Εκδόσεις Happy Box, Αθήνα, 2011.</li> </ol>
---------------------	--

<b>TAE450</b>	<b>Εργαστηριακή Αστροφυσική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Συνεχές φάσμα αστέρα, Υπολογισμός Φωτεινότητας, Θερμοκρασίας και ακτίνας αστέρα</li> <li>2. Φωτομετρικό σύστημα UBV, Υπολογισμός δεικτών χρώματος B-V</li> <li>3. Φασματικοί τύποι αστέρων. Διάγραμμα HR,</li> <li>4. Φωτομετρία των Πλειάδων, απόσταση ηλικία αστρικών σημνών (CLEA)</li> <li>5. Ροή ηλιακής ενέργειας. Περιστροφή του Ήλιου. Εύρεση περιόδου περιστροφής με βάση τις ηλιακές κηλίδες (CLEA)</li> <li>6. Υπολείμματα υπερκαινοφανών. Το νεφέλωμα του Καρκίνου (Crab Nebula).</li> <li>7. Η προέλευση των χημικών στοιχείων. Φασματοσκοπία ακτίνων Χ της Cas με τον XMM Newton (CLEA)</li> <li>8. Υπολογισμός της ταχύτητας διαστολής του Σύμπαντος, της ηλικίας του και της απόστασης κοντινών γαλαξιών (Σταθερά Hubble)</li> <li>9. Ανάλυση αστρονομικών εικόνων με το MaxIM DL. Στοιχεία CCD κάμερας. Απεικόνιση με σύνθεση τριών χρωμάτων.</li> <li>10. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου.</li> <li>11. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου</li> <li>12. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	Κάθε εβδομάδα οι φοιτητές παραλαμβάνουν το υλικό που πρέπει να προετοιμάσουν για το επόμενο εργαστήριο το οποίο βρίσκεται και στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

<b>TAE506</b>	<b>Ειδικά Θέματα Μηχανικής</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p><b>A. Κλασική Θεωρία Πεδίων</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εξισώσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου.</li> <li>2. Ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.</li> <li>3. Κίνηση σωματιδίου σε βαρυτικό πεδίο.</li> <li>4. Εξισώσεις βαρυτικού πεδίου.</li> </ol> <p><b>B. Μηχανική του Συνεχούς Μέσου</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή και βασικές έννοιες Στοιχεία τανυστικού λογισμού. Βασικές αρχές και μέθοδοι της μηχανικής του συνεχούς μέσου.</li> <li>2. Κινηματική συνεχούς μέσου Μελέτη της κίνησης του συνεχούς μέσου κατά Lagrange και Euler. Τανυστής παραμόρφωσης. Τανυστής ρυθμού μεταβολής παραμόρφωσης. Κατανομή ταχυτήτων.</li> <li>3. Δυναμική συνεχούς μέσου Διάνυσμα και τανυστής τάσης. Εξισορρόπηση ορμής και στροφορμής. Εξισώσεις κίνησης του συνεχούς μέσου.</li> </ol>

4. Γραμμικό ελαστικό σώμα.
5. Ιδανικό ρευστό.
6. Νευτώνειο ρευστό.

#### Γ. Στοιχεία Αναλυτικής Μηχανικής

1. Λογισμός μεταβολών – Αρχή του Hamilton.
2. Κανονικοί μετασχηματισμοί- Εξισώσεις Hamilton-Jacobi.
3. Κινηματική και δυναμική του στερεού σώματος.

---

*Βιβλιογραφία*

1. L. D. Landau and E. M. Lifshitz, The Classical Theory of Fields, Pergamon Press, 1971
2. «Εισαγωγή στη Μηχανική των Συνεχών Μέσων», Ι.Δ.Χατζηδημητρίου, Γ. Μπόζη, Β΄ Έκδοση, Εκδ. Α. Τζιόλα.
3. «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ , ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ», Γ.Α. Κατσιάρη, Πάτρα 1994.
4. «A Course in Continuum Mechanics», L. Sedov.
5. « Continuum Mechanics», P. Chadwick.

---

<b>ELC472</b>	<b>Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος</b>
---------------	------------------------------------

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ψηφιακές διεργασίες -Εισαγωγή</li> <li>2. Σήματα και συστήματα διακριτού χρόνου</li> <li>3. Μετασχηματισμός Fourier διακριτού χρόνου-DTFT</li> <li>4. Μετασχηματισμός -z</li> <li>5. Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier-DFT</li> <li>6. Σχεδιασμός FIR φίλτρων</li> <li>7. Σχεδιασμός IIR φίλτρων</li> <li>8. Φίλτρα Διάμεσης τιμής</li> <li>9. Προσαρμοζόμενα Φίλτρα</li> </ol> |
|------------------------------|---|

---

*Βιβλιογραφία*

- Σ.Δ. Φωτόπουλου «Εισαγωγή στην Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος» Εκδ. Πανεπ. Πατρών 2008
- P.A. Lynn and W. Fuerst, «Introductory Digital Signal Processing With Computer Applications», J.Wiley and Sons Ltd, 1989
- Ανδρέας Αντωνίου «Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος» Εκδόσεις Τζιόλα, 2009

---

<b>ELC473</b>	<b>Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών</b>
---------------	---

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή (αρχιτεκτονική μικροϋπολογιστή, αρτηρίες/δίαυλοι)</li> <li>2. Κωδικοποίηση πληροφορίας (αριθμοί σταθερής/κινητής υποδιαστολής, χαρακτήρες/σύμβολα, εντολές)</li> <li>3. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας – ΚΜΕ (αριθμητική/λογική μονάδα, μονάδα ελέγχου, αρχείο καταχωρητών)</li> <li>4. Είδη αρχιτεκτονικών (σωρού, συσσωρευτή, καταχωρητή)</li> <li>5. Πρ/σμος σε Συμβολική Γλώσσα (σύνολο εντολών, τρόποι διευθυνσιοδότησης/προσπέλασης, σωρός, υπορουτίνες)</li> <li>6. Μνήμη (τεχνολογίες, διασύνδεση, ιεραρχία, κρυφή μνήμη)</li> <li>7. Περιφερειακά (μονάδες εισόδου/εξόδου, διακοπές/rolling, παράδειγμα ελεγκτή σειριακής επικοινωνίας)</li> <li>8. Παράδειγμα σχεδίασης μίας πολύ απλής ΚΜΕ με 4 εντολές</li> </ol> |
|------------------------------|--|
-

	9. Εισαγωγή στους μικροελεγκτές (arduino)
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) Π. Παπάζογλου, Μικροεπεξεργαστές (Αρχές και Εφαρμογές), Εκδόσεις Τζιόλα, 2015. 2) Ι. Κάβουρας, Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών (7 <sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2007.

<b>ELC474</b>	<b>Εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	1. Εξομοίωση κυκλωμάτων με το Capture SPICE. Τοπολογίες ενισχυτών μιας βαθμίδας. 2. Τοπολογίες ενισχυτών δυο βαθμίδων. Διαφορικός Ενισχυτής. 3. Τελεστικός Ενισχυτής. 4. Κυκλώματα φίλτρων 1ης και 2ης τάξης. 5. Κυκλώματα συγκριτών. 6. Κυκλώματα πολυδονητών. 7. Μελέτη αρμονικών ταλαντωτών.
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κ. Ψυχαλίνος, Σ. Βλάσσης, Γ. Οικονόμου, «Αναλογικά Κυκλώματα: πειραματική μελέτη και εξομοίωση», Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών, 2008.</li> <li>• Γ. Χαριτάντης, «Ηλεκτρονικά II», Εκδόσεις Αράκυνθος, 2007.</li> <li>• Κ. Ψυχαλίνος, "Αναλογικά Ηλεκτρονικά", Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών, 2008.</li> </ul>

<b>ELE481</b>	<b>Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απλές Λογικές Πύλες.</li> <li>• Κυκλώματα Συνδυαστικής Λογικής (ημιαθροιστής, πλήρης αθροιστής, συγκριτής, αποκωδικοποιητής, αποπολυπλέκτης, πολυπλέκτης, παράλληλος αθροιστής/αφαιρέτης).</li> <li>• Μανδαλωτές (Δισταθής Πολυδονητής) και Flip-flops.</li> <li>• Σύγχρονα Ακολουθιακά Κυκλώματα.</li> <li>• Σύγχρονοι και Ασύγχρονοι Προσθετικοί και Αφαιρετικοί Απαριθμητές.</li> <li>• BCD Απαριθμητές</li> <li>• Καταχωρητές ολίσθησης και παράλληλης φόρτωσης.</li> <li>• Μετρητές Johnson.</li> <li>• Μνήμες Ανάγνωσης-Μόνο (EPROM) και Τυχαίας Προσπέλασης (RAM).</li> <li>• Γλώσσες Περιγραφής Υλικού (Verilog/VHDL) και FPLDs.</li> <li>• Κυκλώματα Παραγωγής Χρονισμού (Ασταθής και Μονοσταθής Πολυδονητής).</li> <li>• Μετατροπείς Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό (A/D) και Ψηφιακού σε Αναλογικό (D/A).</li> <li>• Απλές Ψηφιακές Πύλες με Transistors (MOS/BJT).</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) Δ. Μπακάλης, Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών (Εργαστηριακές Ασκήσεις), Παν/μιο Πατρών, 2015. 2) W. Kleitz, Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (8 <sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011. 3) S. Brown, Z. Vranesic, Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με τη Γλώσσα VHDL (3 <sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011. 4) M. Morris Mano & M. Ciletti, Ψηφιακή Σχεδίαση (5 <sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2013. 5) J. Wakerly, Ψηφιακή Σχεδίαση: Αρχές και Πρακτικές (3 <sup>η</sup> έκδοση), Εκδόσεις



---

**ELE478 Μικροηλεκτρονική**

---

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Εισαγωγή στην τεχνολογία CMOS. Βασικές δομές αναλογικών και ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Φυσικός σχεδιασμός (layout design) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.</li><li>2. Εισαγωγή στην τεχνολογία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων με MOS transistors. Φυσική των MOS transistors. CMOS επεξεργασία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.</li><li>3. I/V χαρακτηριστικές MOS transistors. Φαινόμενα δεύτερης τάξης. Ενδογενείς χωρητικότητες. Μοντέλα ισχυρού και ασθενούς σήματος για MOS transistors. Το layout των MOS transistors: βασικές τεχνικές και παράμετροι.</li><li>4. Ενισχυτές μιας βαθμίδας με MOS transistors: Βασικές αρχές. Βαθμίδα ενισχυτή κοινής πηγής (CS). Ακολουθητής τάσης (CD) . Βαθμίδα ενισχυτή κοινής πύλης (CG) . Βαθμίδες cascode.</li><li>5. Διαφορικοί ενισχυτές: Απλή έξοδος σε σχέση με διαφορική έξοδο. Διαφορικό ζεύγος με MOS transistors: Αποκρίσεις διαφορικού και κοινού σήματος. Διάφορες τοπολογίες διαφορικού ενισχυτή.</li><li>6. Κυκλώματα πόλωσης. Βασικές αρχές καθρεπτών ρεύματος. Διάφορες συνδεσμολογίες καθρεπτών ρεύματος.</li><li>7. Συχνотική απόκριση ενισχυτών μιας βαθμίδας. Απόκριση διαφορικού ζευγαριού με MOS. Φαινόμενο Miller.</li><li>8. Τελεστικοί ενισχυτές: γενικές αρχές. Τελεστικός Ενισχυτής μιας βαθμίδας. Τελεστικός Ενισχυτής δύο βαθμίδων.</li><li>9. Συχνотική απόκριση τελεστικών ενισχυτών. Περιθώριο φάσης-αντιστάθμιση συχνότητας.</li><li>10. Συστήματα με CMOS τελεστικούς ενισχυτές.</li><li>11. CMOS ψηφιακά κυκλώματα: χαρακτηριστικά και layout βασικών πυλών.</li><li>12. Εξάσκηση στον layout σχεδιασμό βασικών αναλογικών και ψηφιακών βαθμίδων.</li></ol>
------------------------------	---

---

<i>Βιβλιογραφία</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A. Sedra, K. Smith, «Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1994.</li><li>• B. Razavi Behzad, «Design of analog CMOS integrated circuits», McGraw-Hill International edition, 2001.</li></ul>
---------------------	--

---

---

**NME492 Πειράματα Επίδειξης Φυσικής II**

---

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Πειράματα &amp; διατάξεις για την επίδειξη πειραμάτων Ηλεκτρισμού &amp; Οπτικής. Ειδικότερα:</p> <p>Πειράματα Ηλεκτροστατικής. Στατικά φορτία εκ πίεσεως. Πυκνωτές - Διηλεκτρικά. Εφαρμογές.</p> <p>Ηλεκτρικό ρεύμα. Σύνδεση αντιστάσεων. Εξάρτηση της ηλεκτρικής αντίστασης από τη θερμοκρασία. Καταμεριστής τάσεως. Ροοστάτης. Ωμόμετρο. Ασφάλεια - βραχυκύκλωμα.</p> <p>Αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος ( θέρμανση Joule, πείραμα του Oersted,</p>
------------------------------	---

---



ηλεκτρόλυση, επίδραση του ρεύματος στους ζώντες οργανισμούς). Αλληλεπίδραση ρευμάτων. Μαγνητικό πεδίο (δυναμικές γραμμές). Δύναμη Lorentz. Ισοδυναμία πηνίου - μαγνήτη.

Πειράματα επαγωγής. Φορά του επαγωγικού ρεύματος. Κανόνας του Lenz. Πειράματα αυτεπαγωγής. Ρεύματα πεδήσεως (Eddy currents). Συντονισμός σε κύκλωμα RLC.

Μαγνήτηση - απομαγνήτηση σιδηρομαγνητικού υλικού. Μετάβαση του νικελίου από την σιδηρομαγνητική στην παραμαγνητική κατάσταση (σημείο Curie). Παραμαγνητικά ιόντα Mn μέσα σε ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο.

Αρχές λειτουργίας οργάνων (θερμικά, στρεπτού πλαισίου, μαλακού σιδήρου), Συχνόμετρο, όργανο μέτρησης μαγνητικού πεδίου, κλπ.

Μετασχηματιστές. Εφαρμογές. Γεννήτριες εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Τριφασική γεννήτρια. Κινητήρες. Στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο.

Υψίσυχνα ρεύματα & φαινόμενα επαγωγής, αυτεπαγωγής. Συντονισμός σε κυκλώματα LC. Μετασχηματιστής Tesla. Μικροκύματα.

Ηλεκτρικές εκκενώσεις.

Πειράματα γεωμετρικής οπτικής. Ανάλυση του φωτός με πρίσματα και φράγμα περιθλάσεως. Πειράματα κυματικής οπτικής (συμβολής, περίθλασης, πύλωσης).

Διπλή διάθλαση, Πλακίδια καθυστερήσεως φάσεως, φωτοελαστικότητα. Οπτικά ενεργές ουσίες.

---

*Βιβλιογραφία* « Οι Έννοιες της Φυσικής» P. G. Hewitt. Παν. Εκδ. Κρήτης  
«Φυσική, Τόμος II» H.D. Young, Εκδ. Παπαζήση, 1994.  
Fundamental University Physics. Alonso - Finn. Addison-Wesley Pub. Co.  
"Physics" Resnick, Halliday, Krane, (4th ed.) John Wiley & Sons, Inc. N.Y. (1992).

---

#### **NME494 Διδακτική της Φυσικής**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Σημασία της κατανόησης των Φυσικών Επιστημών για τον καθένα πολίτη. Σκοποί και στόχοι της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Μέθοδοι διδασκαλίας (σύγχρονες τάσεις). Διδακτικά βοηθήματα. Σχεδιασμός μαθήματος. Εργαστηριακή διδασκαλία. Εξοπλισμός. Εκπαίδευση ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών. Συγγενείς δραστηριότητες ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών. Συσχέτιση των Φυσικών Επιστημών με τις άλλες επιστήμες(διεπιστημονικότητα). Αξιολόγηση. Δια βίου μάθηση και Εκπαίδευση των «Δασκάλων Φυσικής».

---

*Βιβλιογραφία* Κ. Ραβάνη: «Εισαγωγή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών»  
Μ. Matthews: "Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες"  
Δ. Κολιόπουλου: «Θέματα διδακτικής Φυσικών Επιστημών». Εκδ. Μεταίχμιο.2004  
M.S. Yadav: "Teaching of Science". Publ. Ltd. 1992. New Delhi

---

#### **NME495 Γενική Βιολογία**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Εισαγωγή στη σύγχρονη Βιολογία. Βιομόρδια και μεταβολισμός. Τα μακρομόρδια του κυττάρου (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, νουκλεϊκά οξέα). Το κεντρικό δόγμα

---

(αντιγραφή του DNA - μεταγραφή - γενετικός κώδικας - πρωτεϊνοσύνθεση). Ιοί. Προκαρυωτικό κύτταρο. Ευκαρυωτικό κύτταρο (πλασματική μεμβράνη και διαπερατότητα - κυτταρικά οργανίδια και δομές - μίτωση - μείωση). Ταξινόμηση των οργανισμών.

Ανοσοβιολογία (ανοσία - ανοσοποιητικό σύστημα - αντιγόνα - αντισώματα - εμβόλια - οροί - συμπλήρωμα - αλλεργία - ιός του AIDS -

αντιγόνα ιστοσυμβατότητας - ομάδες αίματος - σύστημα Rhesus). Αντιβιοτικά.

Γενετική (Μεντελισμός - γονίδια και χρωμοσώματα - σύνδεση -διασκελισμός - μεταλλάξεις - μηχανισμοί επιδιόρθωσης του DNA -ογκογονίδια - καρκινογένη - ακτινοβολίες και ζωή - γενετική μηχανική και εφαρμογές της).

Στοιχεία Αναπτυξιακής Βιολογίας. Στοιχεία Οικολογίας. Προέλευση και Εξέλιξη των οργανισμών.

- Βιβλιογραφία*
- 1) «Γενική Βιολογία Ι. Από τα μόρια στο κύτταρο», Π. Κατώρη.
  - 2) «Εισαγωγή στη Σύγχρονη Γενετική», έκδοση Β, Σ. Αλαχιώτη.
  - 3) «Βιολογία Κυττάρου», έκδοση Β, Β. Μαρμάρα.

#### **NME500** **Ιατρική Φυσική**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Φυσική της Ακτινοδιαγνωστικής, Ακτινοθεραπείας, Πυρηνικής Ιατρικής και Υπερηχογραφίας. Αρχές λειτουργίας απεικονιστικών συστημάτων στην Ιατρική (Υπερηχογράφοι, γ-κάμερα, Υπολογιστικός Τομογράφος, Τομογράφος εκπομπής ποζιτρονίων, τομογράφος πυρηνικού Μαγνητικού συντονισμού). Ειδικά θέματα φυσικής εφαρμοσμένης στην Ιατρική.

- Βιβλιογραφία*
- 1 «Στοιχεία Ιατρικής Μηχανικής (κινηματική - στατική - πραγματικά στερεά και οστά)», Β. Πρώιμου και Π. Μπεζεριάνου.
  2. «Στοιχεία Βιοηλεκτρισμού (παραγωγή - διάδοση - μέτρηση βιοδυναμικών)», Β. Πρώιμου.

#### **NME504** **Ιστορία και Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Πρώτη Ενότητα (1η)

1. Από τον κλασικό Εμπειρισμό στον Λογικό Θετικισμό ('Κύκλος της Βιέννης', 1920-30).
2. Η μετάβαση στην 'ιστορικιστική στροφή' της δεκαετίας του 1960.
3. Ο ιδιαίτερος χαρακτήρας της επιστημονικής έρευνας, οι στόχοι της, η σχέση της επιστημονικής γνώσης με τον κόσμο. Η διάκριση της επιστήμης από την μη-επιστήμη («ψευδο»-επιστήμες).
4. Η ιστορία των ιδεών γύρω από την 'επιστημονική μέθοδο'. Επαγωγή. Διαψευσιοκρατία.
5. Φιλοσοφικές οπτικές για την 'αλλαγή' και την 'πρόοδο' στην επιστήμη. Ορθολογισμός. Σχετικισμός.
6. Η διαμάχη επιστημονικού ρεαλισμού και αντι-ρεαλισμού. Η παρέμβαση στο εργαστήριο. Θεωρία και παρατήρηση.
7. Τα βασικά χαρακτηριστικά της 'Ηπειρωτικής Φιλοσοφίας των Επιστημών'.

Δεύτερη ενότητα (2η)

- 
1. Ελληνική Αρχαιότητα. Η Αριστοτελική φυσική φιλοσοφία.
  2. Τα πρώτα Μεσαιωνικά Πανεπιστήμια. Οι Ευρωπαϊκές φυσικές επιστήμες στον Μεσαίωνα.
  3. Η ιστορία και η σημασία της 'Επιστημονικής Επανάστασης' του 16ου -17ου αιώνα στη Δύση. Επιστήμες και Διαφωτισμός.
  4. Στοιχεία ιστοριογραφίας: για την ιστορία της ιστορίας της επιστήμης. Η πολιτισμική και κοινωνική ιστορία των επιστημών.
  5. Από την Ιστορία και Φιλοσοφία της Επιστήμης στις 'Σπουδές Επιστήμης και Τεχνολογίας'.
  6. Η κοινωνιολογία της επιστημονικής

---

*Βιβλιογραφία*

1. Πέτρος Μετάφας, Εισαγωγικές Σημειώσεις για τις Επιστήμες. Φιλοσοφία, Ιστορία και Κοινωνιολογία των Επιστημών. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2016.
  2. A.C. Crombie, Από τον Αυγουστίνο στον Γαλιλαίο (2 τόμοι), εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης 2006.
  3. Michel Blay & Ευθύμιος Νικολαΐδης, Η Ευρώπη των Επιστημών. Η συγκρότηση ενός επιστημονικού χώρου, εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης 2015.
  4. Steven Sharin, Η Επιστημονική Επανάσταση, εκδ. Κάτοπτρο, Αθήνα 2003.
  5. Chalmers A.F., Τι είναι αυτό που το λέμε Επιστήμη; Μια προσέγγιση της φύσης, του καθεστώτος και των μεθόδων της επιστήμης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 1998.
  6. Ian Hacking, Αναπαριστώντας και Παρεμβαίνοντας, Εισαγωγικά θέματα στη Φιλοσοφία της Φυσικής Επιστήμης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ 2002.
-

## Πρακτική Άσκηση

Στα πλαίσια των Εργαστηριακών μαθημάτων και της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, η Γενική Συνέλευση του Τμήματος Φυσικής αποφάσισε τη θεσμοθέτηση τρίμηνης πρακτικής άσκησης τελιόφοιτων του Τμήματος. Ανακοινώσεις και αναλυτικές πληροφορίες σχετικές με την πρακτική άσκηση, αναρτώνται τακτικά στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φυσικής.

## Φοιτητική Μέριμνα και Παροχές (Σίτιση – Στέγαση – Περίθαλψη)

Η σίτιση παρέχεται από το Εστιατόριο της Φοιτητικής Εστίας, το οποίο ευρίσκεται στην Πανεπιστημιούπολη, με την επίδειξη ειδικής ταυτότητας. Αναλυτικότερες πληροφορίες για τη δωρεάν σίτιση, τη διαδικασία αίτησης καθώς και τα απαραίτητα δικαιολογητικά κατά το τρέχον ακαδημαϊκό έτος παρέχονται στη σχετική ανακοίνωση της Διεύθυνσης Φοιτητικής Μέριμνας η οποία είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών ([www.upatras.gr](http://www.upatras.gr)).

Οι φοιτητές στεγάζονται υπό προϋποθέσεις στη Φοιτητική Εστία τα κτίρια της οποίας βρίσκονται στους χώρους της Πανεπιστημιούπολης. Η Φοιτητική Εστία του Εθνικού Ιδρύματος Νεότητας παρέχει διαμονή σε προπτυχιακούς φοιτητές που δικαιούνται δωρεάν σίτιση. Για σχετικές πληροφορίες οι φοιτητές θα πρέπει να απευθύνονται στην ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών ([www.upatras.gr](http://www.upatras.gr)) καθώς και στη Διεύθυνση Φοιτητικής Μέριμνας – Τμήμα Σίτισης.

Στους φοιτητές του Πανεπιστημίου παρέχεται δωρεάν υγειονομική περίθαλψη με την προϋπόθεση ότι αυτή δεν παρέχεται από κάποιο άλλο ασφαλιστικό φορέα. Η περίθαλψη καλύπτει το χρονικό διάστημα που διαρκούν τα έτη φοίτησης που απαιτούνται για τη λήψη του πτυχίου προσαυξημένα κατά δύο (2) έτη. Για την παροχή βιβλιαρίου υγειονομικής περίθαλψης του Πανεπιστημίου Πατρών, οι φοιτητές θα πρέπει να απευθύνονται στη Γραμματεία του Τμήματός τους. Επίσης, οι φοιτητές που δικαιούνται υγειονομική περίθαλψη από το Πανεπιστήμιο Πατρών, δικαιούνται την Ευρωπαϊκή Κάρτα Ασφάλισης Ασθενείας (Ε.Κ.Α.Α.), όταν ταξιδεύουν ή μένουν προσωρινά στο εξωτερικό σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στις χώρες Νορβηγία, Ελβετία, Λιχτενστάιν και Ισλανδία.

## Ακαδημαϊκό ημερολόγιο

Η Σύγκλητος, στην αριθ. 89/9.6.2016 συνεδρίασή της, καθόρισε την έναρξη και λήξη των μαθημάτων καθώς και των εξεταστικών περιόδων του ακαδημαϊκού έτους 2016-2017, ως εξής:

---

Εξετάσεις περιόδου Σεπτεμβρίου:	29.8.2016 – 23.9.2016
Έναρξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου:	3.10.2016
Λήξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου:	13.1.2017
Εξετάσεις χειμερινού εξαμήνου:	23.1.2017 – 10.2.2017
Έναρξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου:	20.2.2017
Λήξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου:	2.6.2017
Εξετάσεις εαρινού εξαμήνου:	12.6.2017 - 30.6.2017

---

Μαθήματα, εργαστηριακές, κλινικές, φροντιστηριακές ασκήσεις και εκπαιδευτικές ασκήσεις υπαίθρου δεν θα πραγματοποιηθούν (Εσωτερικός Κανονισμός Λειτουργίας Παν/μίου Πατρών – ΦΕΚ 1062/2004) τις παρακάτω αργίες:

- Παρασκευή 28.10.2016 (Εθνική εορτή 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου)
- Πέμπτη 17.11.2016 (Επέτειος Πολυτεχνείου)
- Τετάρτη 30.11.2016 (Εορτή Αγ. Ανδρέα)
- Σάββατο 24.12.2016 έως και Παρασκευή 6.1.2017 (Διακοπές Χριστουγέννων)
- Δευτέρα 30.1.2017 (Εορτή Τριών Ιεραρχών)
- Δευτέρα 27.2.2016 (Καθαρά Δευτέρα)
- Σάββατο 25.3.2017 (Εθνική εορτή 25<sup>ης</sup> Μαρτίου)
- Σάββατο 8.4.2017 έως και Κυριακή 23.4.2017 (Διακοπές Πάσχα)
- Δευτέρα 1.5.2017 (Πρωτομαγιά)
- Δευτέρα 5.6.2017 (Εορτή Αγίου Πνεύματος)

## Μεταπτυχιακές σπουδές

Το Τμήμα Φυσικής προσφέρει το δικό του Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με πέντε ειδικεύσεις και επιπλέον συμμετέχει σε Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών σε συνεργασία με άλλα Τμήματα.

### Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής

Το Τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2016–2017 αναμορφωμένο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) (ΦΕΚ 2784/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/2014, ΦΕΚ 1362/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/2015 και ΦΕΚ 2677/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/2016).

Σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η δημιουργία επιστημόνων υψηλής στάθμης, με επαρκή εφόδια ώστε να συνεισφέρουν αποτελεσματικά στην πρόοδο της σύγχρονης επιστημονικής και τεχνολογικής έρευνας, ανάπτυξης και εφαρμογών.

Το Π.Μ.Σ. απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στις ακόλουθες ειδικεύσεις:

- Ενέργεια & Περιβάλλον
- Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος
- Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική
- Φυσική των Υλικών
- Φωτονική – Lasers
- Ηλεκτρονική και Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία)

Στο Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι των Τμημάτων Φυσικής, Μαθηματικών, Χημείας, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημικών Μηχανικών, Πληροφορικής και Η/Υ Πανεπιστημίων της ημεδαπής και ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της καθώς και πτυχιούχοι Τμημάτων των Τ.Ε.Ι. συναφών ειδικοτήτων.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Μ.Δ.Ε ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Για την απονομή του Μ.Δ.Ε. απαιτείται: Η υποχρεωτική παρακολούθηση και επιτυχής εξέταση σε μαθήματα των δύο πρώτων εξαμήνων, ή και του τρίτου εξαμήνου (αναλόγως της ειδίκευσης) και η εκπόνηση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, το δεύτερο ή και τρίτο εξάμηνο, αναλόγως της ειδίκευσης. Τα μαθήματα μπορούν να διδαχθούν στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα, επίσης η συγγραφή της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας μπορεί να γίνει στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα. Το σύνολο των πιστωτικών μονάδων (ECTS) που απαιτούνται για την απόκτηση οποιασδήποτε ειδίκευσης του Μ.Δ.Ε ανέρχονται σε ενενήντα (90).

Το πρόγραμμα και το περιεχόμενο των μαθημάτων διαμορφώνεται ανά εξάμηνο και ανά ειδίκευση, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια.

## Ειδίκευση: Ενέργεια και Περιβάλλον

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	Δ.Μ.	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>Α' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
EEN102	Περιβαλλοντική Φυσική	3	12	Γ. Λευθεριώτης Αθ. Αργυρίου Αν. Καζαντζίδης
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
<b>Β' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
	Ενεργειακή Μετεωρολογία	3	10	Αν. Καζαντζίδης
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
EEN204	Ερευνητική Μεθοδολογία	6	8	
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
EEN301	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	15	30	
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας)</b>				
ELEN11	Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας (Θεωρία και εργαστήριο) (Α')	3	6	Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος
ELEN12	Ενεργειακά Υλικά και Τεχνολογίες Υδρογόνου (Θεωρία και εργαστήριο) (Α')	3	6	Π. Γιαννούλης, Γ. Λευθεριώτης, Λ. Παλίλης
ELEN13	Δυναμική Μετεωρολογία (Α')	3	6	Ι. Κιουτσιούκης
ELEN14	Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις (Β')	3	6	Ι. Κιουτσιούκης
ELEN21	Ατομική και Μοριακή Φυσική (Β')	3	6	Ευ. Βιτωράτος, Λ. Παλίλης
ELEN22	Φωτοβολταϊκά συστήματα (Θεωρία και εργαστήριο) (Β')	3	6	Π. Γιαννούλης, Γ. Λευθεριώτης, Λ. Παλίλης
ELEN23	Αιολική Ενέργεια και ενέργεια του νερού (Β')	3	6	Γ. Λευθεριώτης
ELEN24	Βιομάζα, Γεωθερμία και	3	6	Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος

	αποθήκευση ενέργειας (B')			
ELEN25	Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας-Ατμόσφαιρας (A')	3	6	Αν. Καζαντζίδης
	Εργαστηριακή Ανάλυση και Μελέτη Έργων Περιβάλλοντος (A')	3	6	Ι. Μαναριώτης

<b>EEN102 Περιβαλλοντική Φυσική</b>	
<b>Περιεχόμενα μαθήματος</b>	<p><b>Μετάδοση Θερμότητας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γενική εισαγωγή στην αγωγή, μεταφορά, ακτινοβολία.</li> <li>• Αγωγή</li> <li>• Εξίσωση διατήρησης της ενέργειας για ένα στερεό</li> <li>• Αγωγή στη μόνιμη κατάσταση</li> <li>• Αγωγή στη δυναμική κατάσταση</li> <li>• Μεταφορά</li> <li>• Είδη και μηχανισμοί μεταφοράς</li> <li>• Η έννοια του οριακού στρώματος</li> <li>• Αδιάστατοι αριθμοί – Διαστατική ανάλυση</li> <li>• Φυσική μεταφορά αναγκασμένη μεταφορά</li> <li>• Ακτινοβολία</li> <li>• Η θερμική ακτινοβολία - Ορισμοί - Αλληλεπίδραση σωμάτων και ακτινοβολίας</li> <li>• Νόμοι της ακτινοβολίας</li> <li>• Ανταλλαγή ακτινοβολίας μεταξύ μελάνων σωμάτων – Παράγοντας μορφής</li> <li>• Ανταλλαγή ακτινοβολίας μεταξύ μη μελάνων σωμάτων</li> <li>• Οθόνες - Οθόνες αδιαφανείς - Οθόνες μερικώς διαφανείς - Φωταίετο θερμοκηπίου</li> </ul> <p><b>Μηχανική των ρευστών.</b></p> <p>α) Εισαγωγή: Αρχή του συνεχούς μέσου, ιξώδες, οριακό στρώμα, Νευτώνεια ρευστά, ιδανικά ρευστά, στρωτή- τυρβώδης ροή, αριθμός Re.</p> <p>β) Στατική των ρευστών: Τανυστής τάσεων, διαφορική εξίσωση στατικής των ρευστών, ρευστά που ισορροπούν υπό την επίδραση του βάρους τους, εφαρμογές.</p> <p>γ) Κινηματική των ρευστών: Ρευματικές γραμμές, παράγωγος κατά τη ροή, απόκλιση, θεώρημα Gauss, εξίσωση συνέχειας, ρευματική συνάρτηση, στροβιλισμός, δυναμικό ταχύτητας, κυκλοφορία, θεώρημα Stokes, νόμος Biot-Savart. Ιδανικό ρευστό και παραδείγματα ροής: πηγή, καταβόθρα, διπολική πηγή, σημειακός στρόβιλος, ροή γύρω από κύλινδρο, άντωση.</p> <p>δ) Δυναμική των ρευστών. Εξίσωση ορμής, εξίσωση Euler, νόμος Stokes για το ιξώδες, εξισώσεις Navier- Stokes, εξίσωση ενέργειας, νόμος Bernoulli και εφαρμογές.</p> <p>ε) Ειδικά θέματα: Οριακά στρώματα στη στρωτή και τυρβώδη ροή, σύμμορφη απεικόνιση.</p> <p><b>Πρόγνωση της Ηλιακής ενέργειας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βασικές έννοιες</li> <li>• Εφαρμογές της πρόγνωσης ηλιακής ακτινοβολίας και παραγόμενης ισχύος (PV, CSP)</li> </ul>



- Περιγραφή ενός τυπικού συστήματος πρόγνωσης (μοντελοποίηση χρονοσειρών, κινήσεις νεφών, δορυφορικά δεδομένα, αριθμητικά μοντέλα πρόγνωσης καιρού)
- Βάσεις δεδομένων ηλιακής ενέργειας και μεταβλητότητα του ηλιακού δυναμικού

#### *Βιβλιογραφία*

- Principles of Environmental Physics, J.L. Monteith and M. Unsworth, Second Edition, Arnold, London, 1990.
- Environmental Physics, Egbert Boeker and Rienk van Grondelle, John Wiley and Sons, 1995.
- The Climate Near the Ground, R. Geiger, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1965.
- An Introduction to Environmental Biophysics, G.S. Campbell, Springer-Verlag, New York, 1977.
- Boundary Layer Climates, T.R. Oke. Methuen, London, Second Edition, 1987.
- Fundamentals of Soil Physics, D. Hillel, Academic Press, New York, 1980
- Soil Physics with Basic, G.S. Campbell, Elsevier, Amsterdam, 1986
- Man and his Thermal Environment, R.P. Clark and O.G. Edholm, Edward Arnold, London, 1985
- An Introduction to the Environmental Physics of Soil, Water and Watersheds Calvin W. Rose (2004) Cambridge Univ. Press.
- Thermodynamics of Natural Systems (Second Edition) Greg Anderson (2005) Cambridge Univ. Press.
- Understanding Environmental Pollution (Second Edition) Marquita K.Hill (2004) Cambridge Univ. Press.
- Χ. Γεωργαλάς. «Παραδόσεις Μηχανικής των Ρευστών». Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών, 1995.
- Ν. Καφούσις. «Μηχανική των Ρευστών». Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών.
- R. W. Fox, A.T. McDonald, P.J. Pritchard, "Introduction to fluid mechanics", 2006, John Wiley & Sons.
- S. Whitaker. "Introduction to fluid mechanics", 1992, Krieger Pub. Co.
- D.J. Tritton. "Physical Fluid Dynamics". 1988, Oxford University Press.
- J. Katz, A. Plotkin. "Low-speed aerodynamics", 2001, Cambridge University Press
- Αργυρίου Α. Α., Γιαννούλη Μ., (2010) Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική & Ενεργειακή Φυσική. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Αράκυνθος, Αθήνα.
- Pitts D.R., Sisom L.E. Heat Transfer. McGraw-Hill, New York, 1977.
- Siegel, R., Howell, J.R. Thermal radiation heat transfer, Hemisphere Publishing Corporation, Washington D.C., 1992.
- Jan Kleissl, Solar energy forecasting and resource assessment Academic Press, 2013

#### **ELEN11**

#### **Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας (Θεωρία και εργαστήριο)**

#### *Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Φυσική, μετρήσεις και υπολογισμοί επί της Ηλιακής Ακτινοβολίας Ηλιακή ακτινοβολία στο όριο της ατμόσφαιρας και στο έδαφος, σκίαση συσκευών ηλιακής ενέργειας, συγκέντρωση της ηλιακής ενέργειας.
2. Συλλογή, μετατροπή και αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Βασικές αρχές συλλογής, μετατροπής και αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας. Κατηγορίες συσκευών και διατάξεων ηλιακής ενέργειας.
3. Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας.

---

Ηλιακοί Θερμικοί Συλλέκτες χαμηλών, μέσων και υψηλών θερμοκρασιών για θέρμανση ρευστών και άλλες χρήσεις, Φωτοβολταϊκά, Συγκεντρωτικά Ηλιακά Συστήματα, Υβριδικά φωτοβολταϊκά/θερμικά συστήματα και άλλες διατάξεις Αυτόνομα και συνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα.

4. Αποθήκευση ενέργειας και εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας  
Τρόποι και διατάξεις αποθήκευσης θερμότητας και ηλεκτρισμού, θέρμανση, ψύξη, παραγωγή έργου και ηλεκτρισμού με ηλιακή ενέργεια.

5. Παθητικά ηλιακά συστήματα και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια  
Λειτουργική και αισθητική ένταξη παθητικών και ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στα κτήρια, εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια.

6. Ηλιακή ενέργεια στη βιομηχανία, στον αγροτικό τομέα και αλλού.  
Διατάξεις θερμικών ηλιακών συλλεκτών και φωτοβολταϊκών κατάλληλες για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε βιομηχανικά κτήρια και διεργασίες, σε θερμοκήπια, ξηραντήρια, άντληση νερού, αφαλάτωση, κλπ.

7. Συνδυασμένα συστήματα ηλιακής ενέργειας με άλλες ΑΠΕ  
Συνδυασμός θερμικών ηλιακών συλλεκτών και φωτοβολταϊκών με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, με καυστήρες βιομάζας, με ανεμογεννήτριες, κλπ.

8. Μέθοδοι υπολογισμού ηλιακών εγκαταστάσεων

Αναφορά χαρακτηριστικών ηλιακών εγκαταστάσεων θερμικών ηλιακών συλλεκτών και φωτοβολταϊκών και υπολογισμός κάλυψης φορτίου.

9. Παράμετροι εφαρμογής των συστημάτων ηλιακής ενέργειας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

10. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των συστημάτων αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Μετρήσεις και υπολογισμοί ηλιακής ακτινοβολίας, πειράματα και υπολογισμοί διατάξεων μετάδοσης θερμότητας, παροχής και πτώσης πίεσης ρευστών και ταχύτητας ανέμου, μετρήσεις και υπολογισμοί σε θερμικούς ηλιακούς συλλέκτες και φωτοβολταϊκά.

---

#### Βιβλιογραφία

1. Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου Σημειώσεις «Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας»
  2. Π. Γιαννούλη «Νέες Πηγές Ενέργειας» Εκδ. Παν/μίου Πατρών
  3. Κ. Μπαλαράς, Α. Αργυρίου. Φ. Καραγιάννης « Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας» ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεΚΔΟΤΙΚΗ
  4. Ι. Φραγκιαδάκης «Φωτοβολταϊκά Συστήματα» Εκδ. ΖΗΤΗ
  5. J. A. Duffie and W. A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes"
  6. J. F. Kreider and F. Kreith, "Solar Energy Handbook"
  7. U. Eicker "Solar Technologies for buildings", Edition WILEY
- 

#### ELEN12

#### Ενεργειακά Υλικά και Τεχνολογίες Υδρογόνου

#### Περιεχόμενα μαθήματος

**Εισαγωγή στα ενεργειακά υλικά.** Συνοπτική περιγραφή των υλικών, διατάξεων και εφαρμογών.

**Ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου.** Α) Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Διαπερατότητα, ανακλαστικότητα, απορροφητικότητα, αφετική ικανότητα, φασματικοί μέσοι όροι. Β) Σχεδίαση οπτικών φίλτρων με τη μέθοδο χαρακτηριστικού πίνακα. Γ) Διηλεκτρικά Lorenz, θεωρία Drude για μέταλλα, νόμος Hagen-Rubens. Θεωρία ενεργού μέσου, νόμος Maxwell- Garnett.

**Μέθοδοι παρασκευής των ενεργειακών υλικών.** Απόθεση υμενίων σε διατάξεις υψηλού κενού. Thermal deposition, Electron Beam Gun, Sputtering, Ion assisted Deposition, Chemical vapor Deposition και λοιπές μέθοδοι. Ηλεκτροχημική απόθεση και χρήση των σχετικών συσκευών.

---

---

**Μέθοδοι χαρακτηρισμού των ενεργειακών υλικών.** Φασματοσκοπία διαπερατότητας, ανακλαστικότητα, DC-AC μέθοδοι. Χρήση σφαίρας ολοκλήρωσης, μέθοδος FTIR και εφαρμογές. Ελλειψομετρία. Συντεταγμένες χρώματος. Ηλεκτροχημικές τεχνικές (κυκλική βολταμμετρία και GITT). Μέτρηση αφετικής ικανότητας.

**Επιστρώσεις χαμηλής αφετικής ικανότητας (low-e coatings).** Ημιαγωγοί με προσμίξεις ( $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ ,  $\text{SnO}_2:\text{F}$ , κλπ). Επάλληλα στρώματα Διηλεκτρικού/Μετάλλου/Διηλεκτρικού. Εφαρμογές.

**Επιλεκτικοί απορροφητές.** Συνδυασμοί υλικών και ιδιότητες.

**Ηλεκτροχρωμικές-φωτοηλεκτροχρωμικές συσκευές.** Παρουσίαση των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Λειτουργία-απόδοση των συσκευών.

---

- Βιβλιογραφία*
- O.S. Heavens: Optical Properties of Thin Solid Films.
  - H. A. Macleod: Thin Film Optical Filters. 1986, Institute of Physics Publishing.
  - G. M. Gordon (ed): Solar Energy. The State of the Art. ISES Position Papers, 2001, James X James Publishers.
  - P. Somani (ed): Chromic Materials, Phenomena and their Technological Applications, 2010 Applied Science Innovations Ltd
  - M. Born and E. Wolf: Principles of Optics. 1999, Cambridge University Press.
  - T. J. Coutts (ed): Active and Passive Thin Film Devices. 1978, Academic Press.
  - S. Dushman and J. M. Lafferty (ed): Scientific foundations of vacuum technique. 1966, John Wiley & Sons.
  - J. Larminie and A. Dicks: Fuel Cell Systems Explained. 2003, John Wiley & Sons.
  - Δ. Ζευγώλης: Εφαρμοσμένη Οπτική. 2007, Εκδόσεις Τζιόλα.
  - Γ. Ασημέλλης: Μαθήματα Οπτικής. 2006, Εκδόσεις Ανίκουλα.
- 

## ELEN13

### Δυναμική Μετεωρολογία

*Περιεχόμενα μαθήματος*

- 1. Στοιχεία θερμοδυναμικής στην ατμόσφαιρα**
    - a. Αδιαβατικές μεταβολές στην ατμόσφαιρα
    - b. Θερμοδυναμικά διαγράμματα
    - c. Ευστάθεια στην ατμόσφαιρα – χρήση θερμοδυναμικών διαγραμμάτων
    - d. Έργο και κινητική ενέργεια στις κατακόρυφες ατμοσφαιρικές κινήσεις
  - 2. Κίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα**
    - a. Σχετική και απόλυτη κίνηση
    - b. Δυνάμεις που προκαλούν την κίνηση
    - c. Γενικές εξισώσεις κίνησης
    - d. Ειδικές περιπτώσεις κίνησης
  - 3. Μεταβολή του ανέμου και της βαροβαθμίδας**
    - a. Θερμικός άνεμος
    - b. Οριζόντια μεταβολή της θερμοκρασίας
    - c. Τοπικές θερμομετρικές μεταβολές
    - d. Κατακόρυφη μεταβολή της θέσης και της έντασης των συστημάτων πίεσης
  - 4. Χρονικές μεταβολές των παραμέτρων ροής**
    - a. Θεωρήματα Kelvin και Bjerkness
    - b. Φυσική ερμηνεία της κυκλοφορίας – Εφαρμογή στην ανάπτυξη κατακόρυφης κυκλοφορίας (αύρες)
    - c. Εξίσωση βαρομετρικής πίεσης – Θεωρία Bjerkness – Holboe
-

- d. Συνιστώσες οριζόντιας επιτάχυνσης
- e. Εφαρμογές της εξίσωσης του στροβιλισμού
- f. Θεωρία κυμάτων Rossby

#### 5. Στοιχεία ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος

- a. Η έννοια της τύρβης – Τυρβώδης διακύμανση
- b. Εξισώσεις κίνησης για τη μέση ροή
- c. Κατακόρυφη δομή του ανέμου
- d. Στρώμα Ekman

*Βιβλιογραφία* **Εισαγωγή στη Δυναμική Μετεωρολογία**, Διονυσίου Μεταξά, Αριστείδα Μπαρτζώκα, Εκδόσεις Παν/μίου Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 1993.

**An Introduction to Dynamic Meteorology**, James Holton, Elsevier Academic Press, London, 2004.

**Dynamic Meteorology – A Basic Course**, Adrian Gordon, Warwick Grace, Peter Schwerdtfeger, Roland Byron – Scott, Arnold Publishers, London, 1998.

**Fluid Mechanics of the Atmosphere**, Robert A. Brown, Academic Press, New York, 1991.

#### ELEN14 Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις

- Περιεχόμενα μαθήματος*
1. Η διαδικασία μοντελοποίησης
  2. Θεμελιώδεις Εξισώσεις: διατήρηση ενέργειας, μάζας & ορμής
  3. Σύστημα συντεταγμένων - διακριτοποίηση
  4. Φυσικές παραμετροποιήσεις: οριακό στρώμα, νέφη, ακτινοβολία, χημεία
  5. Μέθοδοι επίλυσης
  6. Τεκμηρίωση Ατμοσφαιρικών Μοντέλων
  7. Προγνωστική Ικανότητα - Ensemble Forecasting

*Βιβλιογραφία* **Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability**, Eugenia Kalnay. Cambridge University Press, (2002).

**Fundamentals of Atmospheric Modeling**, Mark Z. Jacobson, Cambridge University Press, (2005).

**Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change**, Wiley-Interscience, John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, (2006)

**Mesoscale Meteorological Modeling**, Roger Pielke, Academic Press, (2001).

#### ELEN21 Ατομική και Μοριακή Φυσική

- Περιεχόμενα μαθήματος*
- Ατομική Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Άτομα σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ψύξη ατόμων και μορίων με δέσμη laser - Παγίδευση ατόμων και μορίων. Αλληλεπίδραση ατόμων και μορίων με ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεσμών laser. Συμπυκνώματα Bose Einstein.
- Μοριακή Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Φασματοσκοπία διατομικών και πολυατομικών μορίων. Μόρια σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου για την Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Πολυατομικά Μόρια. Μοριακή Συμμετρία. Θεωρία Ομάδων. Περιστροφικές, Δονητικές και Ηλεκτρονιακές Μοριακές Μεταβάσεις. Ηλεκτρικές και Μαγνητικές Ιδιότητες Μορίων.

*Βιβλιογραφία* A.M. Fox. Atomic Physics, [www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/](http://www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/)

Σ. Τραχανά: Κβαντομηχανική Ι, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005

W. Demtroder: Atoms, Molecules & Photons, Springer-Verlang. 2006  
 "Εισαγωγή στη Μοριακή Φυσική", Π. Γιαννούλη.  
 "Structure of Molecules and the Chemical bond", Y. K. Syrkin and M. E. Dyatkina, N. Y. Dover.  
 "Quantum Theory of Molecular Electronic Structure Benjamin", του R. G. Parr.  
 "Spectra of Diatomic Molecules", (I), G. Herzberg.  
 "Infrared and Raman Spectra" (II), G. Herzberg.  
 Μοριακή Κβαντική Μηχανική, P. W. Atkins, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1999.  
 Physics of Atoms and Molecules, B. H. Bransden and C. J. Joachain, 2nd Edition, Pearson Education Ltd, 2003.  
 Φυσικοχημεία, Peter Atkins and Julio De Paula, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2014.

## **ELEN22 Φωτοβολταϊκά συστήματα (Θεωρία και εργαστήριο)**

*Περιεχόμενα μαθήματος* Εισαγωγή. Βασικοί νόμοι.  
 Επαφή p-n.  
 P-n junction σε μονοκρυστάλλο πυριτίου με προσμίξεις φωσφόρου και βορίου. Συντελεστής απορρόφησης της ακτινοβολίας.  
 Αλλά υλικά CdTe, GaAs, InP.  
 Ιδανικό Φωτοβολταϊκό. Αντίσταση σε σειρά και παράλληλη. Απόδοση και απώλειες.  
 Φωτοβολταϊκά κρυσταλλικού, πολυκρυσταλλικού και άμορφου πυριτίου.  
 Φωτοβολταϊκά ετεροεπαφών.  
 Φωτοβολταϊκά Λεπτών υμενίων  
 Μικρομορφικό Πυρίτιο.  
 Multijunction Solar Cells  
 Εφαρμογές Φωτοβολταϊκών  
 Φωτοηλεκτροχημικά Φωτοβολταϊκά.  
 Μετρήσεις χαρακτηριστικών στο εργαστήριο και σε εγκαταστάσεις.  
 LCA και οικονομοτεχνικές μελέτες.

*Βιβλιογραφία* Nanostructured Materials for Solar Energy Conversion.  
 Edited by Tetsuo Soga, Elsevier 2006  
 Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Antonio Luque (Editor), Steven Hegedus (Editor), John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England 2003  
 Physics of solar cells. Jenny Nelson. Imperial College Press, London, 2003.  
 Fundamentals of solar cells A L Fahrenbruch and R H Bube Academic Press New York, London, 1983.

## **ELEN23 Αιολική Ενέργεια και ενέργεια του νερού**

*Περιεχόμενα μαθήματος* **A. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**  
 1. Το αιολικό δυναμικό. Η φύση του ανέμου. Το ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα. Χρονική - χωρική διασπορά του ανέμου και η στατιστική περιγραφή της. Τύρβη, ένταση και φάσματα. Μέτρηση ταχύτητας και κατεύθυνσης του ανέμου. Εκτίμηση του διαθέσιμου και τεχνικά-οικονομικά εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού.  
 2. Αιολικές μηχανές. Ιστορική αναδρομή. Ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα. Είδη αιολικών μηχανών. Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα. Σύγχρονες τάσεις: Υπεράκτια αιολικά πάρκα, ανεμογεννήτριες πόλης.

3. Αεροδυναμική των αιολικών μηχανών οριζόντιου άξονα. Η έννοια του «ιδανικού ρευστού». Διατμητικές τάσεις, οριακό στρώμα. Αεροτομές σε 2 και 3 διαστάσεις. Ενεργοποιητής δίσκος και όριο Betz. Θεωρία στοιχείου πτέρυγας. Θεωρία στροβίλων. Αεροδυναμική σχεδίαση: Βέλτιστο προφίλ πτερυγίου και πρόβλεψη των επιδόσεων της αιολικής μηχανής.

4. Αιολικές μηχανές για ηλεκτροπαραγωγή. Διερεύνηση παραμέτρων σχεδίασης: Διάμετρος ρότορα, ταχύτητα περιστροφής, αριθμός πτερυγίων, θέση του ρότορα σε σχέση με τον πύργο, μηχανισμοί ελέγχου ισχύος, μηχανισμοί μετάδοσης, ηλεκτρικές μηχανές. Ενεργειακοί υπολογισμοί, συντελεστής αποδοτικότητας.

5. Αιολικά πάρκα. Κανόνες χωροθέτησης των αιολικών πάρκων. Αλληλεπίδραση μηχανών. Οικονομικά των ανεμογεννητριών. Περιβαλλοντικά οφέλη και προβλήματα.

#### **B. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ**

1. Υδροηλεκτρική Ενέργεια. Υδρολογική ανάλυση. Λεκάνες απορροής. Μέτρηση της παροχής. Υπολογισμός του διαθέσιμου υδροδυναμικού. Καμπύλη διάρκειας παροχών. Μεγάλοι-μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί. Σχεδίαση και κατασκευή υδροηλεκτρικών: Έργα πολιτικού μηχανικού (έργα υδροληψίας: φράγμα, εξαμμητής δεξαμενή φόρτισης. Έργα μεταφοράς: αγωγοί, δεξαμενή ανάπλασης, διώρυγα φυγής). Υδροστροβίλοι: Εξισώσεις λειτουργίας και βαθμοί απόδοσης. Τύποι υδροστροβίλων. Αυτοματισμοί λειτουργίας υδροηλεκτρικών σταθμών. Ενεργειακοί υπολογισμοί-διαστασιολόγηση.

2. Ενέργεια από κύματα και ρεύματα. Διαθέσιμο δυναμικό. Τύποι μηχανών. Ενεργειακοί υπολογισμοί-διαστασιολόγηση.

#### *Βιβλιογραφία*

1. D. Le Gourieres: "Wind Power Plants. Theory and Design". 1982, Pergamon Press, ISBN: 0-08-029967-9.
2. E. H. Lysen: "Introduction to Wind Energy", 1983, CWD. Διατίθεται δωρεάν σε ηλεκτρονική μορφή από το Πανεπιστήμιο της Ουτρέχτης στη διεύθυνση: [http://www.uce-uu.nl/>Energy Topics >Introduction to wind energy](http://www.uce-uu.nl/>Energy%20Topics>Introduction%20to%20wind%20energy).
3. T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: "Wind Energy Handbook". 2001, John Wiley & Sons LTD, ISBN: 978-0-471-48997-9.
4. R. Gash, J. Twele (Eds): "Wind Power Plants. Fundamentals, Design, Construction and Operation", 2002, Solarpraxis A.G., ISBN: 1-902916-37-9.
5. D.Y. Goswami (Ed): "Wind Energy Pocket Reference". 2007, ISES, ISBN: 978-1-84407-539-3.
6. M. O. L. Hansen: "Aerodynamics of Wind Turbines", 2008, Earthscan, ISBN: 978-1-84407-438-9.
7. J. F. Manwell, J. G. McGowan, A.L.Rogers: "Wind Energy Explained", 2009, John Wiley & Sons LTD, ISBN: 978-0-470-015000-1.
8. S. Stankovic, N. Campbell, A. Harries: "Urban Wind Energy", 2009, Earthscan, ISBN: 978-1-84407-282-8.
9. Δ. Παπαντώνης: «Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα», 2001, Εκδόσεις Συμεών, ISBN: 960-7888-23-5.

#### **ELEN24**

#### **Βιομάζα, Γεωθερμία και αποθήκευση ενέργειας**

#### *Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Συμβατικές και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .  
Ορυκτά καύσιμα, Πυρηνική Ενέργεια και άλλες συμβατικές ενεργειακές πηγές. Συνοπτική αναφορά στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και προοπτικές αξιοποίησής τους σε παγκόσμια, Ευρωπαϊκή και Εθνική κλίμακα.
2. Βιομάζα  
Τρόποι παραγωγής βιομάζας. Τεχνολογίες εκμετάλλευσης της βιομάζας.



---

Εφαρμογές βιομάζας στα κτήρια, στην βιομηχανία και στις μεταφορές.

3. Ενεργειακή Αξιοποίηση αποβλήτων και απορριμμάτων

Αξιοποίηση των αστικών και άλλων αποβλήτων καθώς και των απορριμμάτων, για παραγωγή βιοκαυσίμων, ηλεκτρισμού και θερμότητας.

4. Γεωθερμική Ενέργεια

Γεωθερμικά πεδία και τεχνολογίες εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας και μετατροπή της σε ηλεκτρισμό, θερμότητα και παραγωγή έργου. Εφαρμογές γεωθερμικής ενέργειας. Γεωθερμικό δυναμικό και προοπτικές ευρύτερης αξιοποίησής του.

5. Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας.

Αναγκαιότητα χρήσης συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας. Τεχνολογίες αποθήκευσης θερμότητας και ηλεκτρισμού. Άλλες διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας.

6. Εφαρμογές Βιομάζας και γεωθερμίας

Ανάλυση χαρακτηριστικών εφαρμογών βιομάζας και γεωθερμίας. Συνέργεια βιομάζας και γεωθερμίας με ηλιακή ενέργεια και άλλες ΑΠΕ.

7. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση βιομάζας, γεωθερμίας και συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας.

---

#### Βιβλιογραφία

1. Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου, Σημειώσεις «Εφαρμογές ΑΠΕ»

2. Π. Γιαννούλη «Νέες Πηγές Ενέργειας» Εκδ. Παν/μίου Πατρών

3. Κ. Μπαλαράς, Α. Αργυρίου. Φ. Καραγιάννης « Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας» ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεΚΔΟΤΙΚΗ

4. J. A. Duffie and W. A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes"

5. Godfrey Boyle, "Renewable Energy, Power for a Sustainable Future"

---

#### ELEN25

#### Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας - Ατμόσφαιρας

##### Περιεχόμενα μαθήματος

1. Εισαγωγή:

Η ηλιακή και η γήινη ακτινοβολία

Η δομή της ατμόσφαιρας

Ακτινομετρικά μεγέθη

Νόμοι διάδοσης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα

2. Σκέδαση και Απορρόφηση στην ατμόσφαιρα:

Απορρόφηση και σκέδαση από μόρια, τα αιωρούμενα σωματίδια και τα νέφη

Επίδραση της λευκαύγειας του εδάφους

Πολλαπλή σκέδαση

3. Μοντέλα διάδοσης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα:

Τρόποι επίλυσης της εξίσωσης διάδοσης της ακτινοβολίας

Εφαρμογές στο υπεριώδες, το ορατό, το κοντινό και μακρινό υπέρυθρο

Κλιματικά μοντέλα

Αναλυτικά μοντέλα μίας και τριών διαστάσεων

4. Μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας:

Επίγειες μετρήσεις: φασματοφωτόμετρα και όργανα ευρέως φάσματος, τεχνικές μέτρησης, βαθμονόμηση και ποιοτικός έλεγχος

Δορυφορικές εκτιμήσεις: όργανα, τεχνικές βαθμονόμησης και ποιοτικός έλεγχος

5. Ειδικές εφαρμογές:

Συνεργατική χρήση μοντέλων και μετρήσεων για την εκτίμηση ατμοσφαιρικών

---

---

παραμέτρων  
Ενεργειακό ισοζύγιο στην ατμόσφαιρα  
Φωτοχημεία στην ατμόσφαιρα

---

- Βιβλιογραφία*
1. Radiation and Climate, I.M. Vardavas, F. W. Taylor, Oxford University Press, 2007.
  2. Fundamentals of Atmospheric Radiation: An Introduction with 400 Problems. Craig F. Bohren and Eugene E. Clothiaux, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006.
  3. An introduction to atmospheric radiation, Kuo-Nan Liou, Academic Press, 1980.
  4. Atmospheric Radiation, J. Coakley and P. Yang, Wiley-VCH, 2014
- 

### **Εργαστηριακή Ανάλυση και Μελέτη Έργων Προστασίας Περιβάλλοντος**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

Προσδιορισμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών υγρών αποβλήτων. Παρακολούθηση της λειτουργίας εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με βάση μετρήσεις για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά στα διάφορα στάδια επεξεργασίας. Έμπειρα συστήματα για τον έλεγχο και αξιολόγηση της λειτουργίας εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Προσομοίωση της λειτουργίας βιολογικών σταδίων σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

---

- Βιβλιογραφία*
1. Σ. Τσώνης, Επεξεργασία Λυμάτων, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2004.
  2. Chemistry for Environmental Engineering and Science 5th Edition, Clair Nathan Sawyer, Perry L. McCarty, Gene F. Parkin Publisher: McGraw-Hill Education Singapore; ISBN-13: 978-0071230452
-



## Ειδίκευση: Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	Δ.Μ.	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>A' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
A1	Δυναμική και Συνοπτική Μετεωρολογία		10	Ι. Κιουτσιούκης
A2	Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες		10	Αθ. Αργυρίου
A3	Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας – Ατμόσφαιρας		10	Αν. Καζαντζίδης
<b>B' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
B1	Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις		10	Ι. Κιουτσιούκης
B2	Στατιστικές Μέθοδοι στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες		10	Αθ. Αργυρίου
B3	Ενεργειακή Μετεωρολογία		10	Αν. Καζαντζίδης
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
Γ1	Μεταπτυχιακή Εργασία	Διπλωματική	30	

<b>A1</b>	<b>Δυναμική και Συνοπτική Μετεωρολογία</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p><b>1. Στοιχεία θερμοδυναμικής στην ατμόσφαιρα</b></p> <p>a. Αδιαβατικές μεταβολές στην ατμόσφαιρα</p> <p>b. Θερμοδυναμικά διαγράμματα</p> <p>c. Ευστάθεια στην ατμόσφαιρα – χρήση θερμοδυναμικών διαγραμμάτων</p> <p>d. Έργο και κινητική ενέργεια στις κατακόρυφες ατμοσφαιρικές κινήσεις</p> <p><b>2. Κίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα</b></p> <p>a. Σχετική και απόλυτη κίνηση</p> <p>b. Δυνάμεις που προκαλούν την κίνηση</p> <p>c. Γενικές εξισώσεις κίνησης</p> <p>d. Ειδικές περιπτώσεις κίνησης</p> <p><b>3. Μεταβολή του ανέμου και της βαροβαθμίδας</b></p> <p>a. Θερμικός άνεμος</p> <p>b. Οριζόντια μεταβολή της θερμοκρασίας</p> <p>c. Τοπικές θερμομετρικές μεταβολές</p> <p>d. Κατακόρυφη μεταβολή της θέσης και της έντασης των συστημάτων πίεσης</p> <p><b>4. Χρονικές μεταβολές των παραμέτρων ροής</b></p> <p>a. Θεωρήματα Kelvin και Bjerkness</p> <p>b. Φυσική ερμηνεία της κυκλοφορίας – Εφαρμογή στην ανάπτυξη κατακόρυφης κυκλοφορίας (αύρες)</p> <p>c. Εξίσωση βαρομετρικής πίεσης – Θεωρία Bjerkness – Holboe</p> <p>d. Συνιστώσες οριζόντιας επιτάχυνσης</p> <p>e. Εφαρμογές της εξίσωσης του στροβιλισμού</p> <p>f. Θεωρία κυμάτων Rossby</p> <p><b>5. Στοιχεία ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος</b></p>

- a. Η έννοια της τύρβης – Τυρβώδης διακύμανση
- b. Εξισώσεις κίνησης για τη μέση ροή
- c. Κατακόρυφη δομή του ανέμου
- d. Στρώμα Ekman

**Βιβλιογραφία** **Εισαγωγή στη Δυναμική Μετεωρολογία**, Διονυσίου Μεταξά, Αριστείδη Μπαρτζώκα, Εκδόσεις Παν/μίου Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 1993.  
**An Introduction to Dynamic Meteorology**, James Holton, Elsevier Academic Press, London, 2004.  
**Dynamic Meteorology – A Basic Course**, Adrian Gordon, Warwick Grace, Peter Schwerdtfeger, Roland Byron – Scott, Arnold Publishers, London, 1998.  
**Fluid Mechanics of the Atmosphere**, Robert A. Brown, Academic Press, New York, 1991.

**A2 Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες**

- Περιεχόμενα μαθήματος**
1. Οι ατμοσφαιρικές παράμετροι και οι μετρήσεις τους.
    - a. Η έννοια της βαθμονόμησης - παραδείγματα.
    - b. Συστήματα συλλογής δεδομένων: προγραμματισμός – ανάκτηση πρωτογενών μετρήσεων.
    - c. Έλεγχος ποιότητας ατμοσφαιρικών δεδομένων.
  2. Βάσεις δεδομένων ατμοσφαιρικών παραμέτρων
    - a. Οι σημαντικότερες κεντρικές βάσεις ατμοσφαιρικών δεδομένων.
    - b. Ανάκτηση δεδομένων από βάσεις: Παραδείγματα – Εφαρμογές.
  3. Διαχείριση & απεικόνιση δεδομένων με τις γλώσσες προγραμματισμού R και Python.
  4. Οι ατμοσφαιρικές χρονοσειρές
    - a. Η έννοια της χρονοσειράς – στασιμότητα.
    - b. Πρότυπα χρονοσειρών.
    - c. Χώρος του χρόνου: διακριτά και συνεχή δεδομένα.
    - d. Χώρος των συχνοτήτων: Αρμονική & φασματική ανάλυση.
    - e. Εφαρμογές σε R και Python.

**Βιβλιογραφία** Wilks, D.S., (2006). Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, 2nd ed.,  
 von Storch, H., Zwiers, F.W. (1999). Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.

**A3 Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας – Ατμόσφαιρας**

- Περιεχόμενα μαθήματος**
1. Εισαγωγή: Η ηλιακή και η γήινη ακτινοβολία, Η δομή της ατμόσφαιρας , Ακτινομετρικά μεγέθη, Νόμοι διάδοσης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα
  2. Σκέδαση και Απορρόφηση στην ατμόσφαιρα:  
 Απορρόφηση και σκέδαση από μόρια, τα αιωρούμενα σωματίδια και τα νέφη, Επίδραση της λευκαύγειας του εδάφους, Πολλαπλή σκέδαση
  3. Μοντέλα διάδοσης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα: Τρόποι επίλυσης της εξίσωσης διάδοσης της ακτινοβολίας, Εφαρμογές στο υπεριώδες, το ορατό, το κοντινό και μακρινό υπέρυθρο, Κλιματικά μοντέλα, Αναλυτικά μοντέλα μίας και τριών διαστάσεων
  4. Μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας: Επίγειες μετρήσεις: φασματοφωτόμετρα και όργανα ευρέως φάσματος, τεχνικές μέτρησης, βαθμονόμηση και ποιοτικός έλεγχος Δορυφορικές εκτιμήσεις: όργανα, τεχνικές βαθμονόμησης και ποιοτικός έλεγχος

	5. Ειδικές εφαρμογές: Συνεργατική χρήση μοντέλων και μετρήσεων για την εκτίμηση ατμοσφαιρικών παραμέτρων, Ενεργειακό ισοζύγιο στην ατμόσφαιρα
<i>Βιβλιογραφία</i>	1. Atmospheric Radiation: a Primer with Illustrative Solutions, Wiley-VCH, 2014 2. Radiation and Climate, I.M. Vardavas, F. W. Taylor, Oxford University Press, 2007. 3. Fundamentals of Atmospheric Radiation: An Introduction with 400 Problems. Craig F. Bohren and Eugene E. Clothiaux, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006. 4. An introduction to atmospheric radiation, Kuo-Nan Liou, Academic Press, 1980. 5. Atmospheric Radiation, J. Coakley and P. Yang, Wiley-VCH, 2014

<b>B1</b>	<b>Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	1. Η διαδικασία μοντελοποίησης 2. Θεμελιώδεις Εξισώσεις: διατήρηση ενέργειας, μάζας & ορμής 3. Σύστημα συντεταγμένων - διακριτοποίηση 4. Φυσικές παραμετροποιήσεις: οριακό στρώμα, νέφη, ακτινοβολία, χημεία 5. Μέθοδοι επίλυσης 6. Τεκμηρίωση Ατμοσφαιρικών Μοντέλων 7. Προγνωστική Ικανότητα - Ensemble Forecasting
<i>Βιβλιογραφία</i>	<b>Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability</b> , Eugenia Kalnay. Cambridge University Press, (2002). <b>Fundamentals of Atmospheric Modeling</b> , Mark Z. Jacobson, Cambridge University Press, (2005). <b>Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change</b> , Wiley-Interscience, John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, (2006) <b>Mesoscale Meteorological Modeling</b> , Roger Pielke, Academic Press, (2001).

<b>B2</b>	<b>Στατιστικές Μέθοδοι στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	1. Στατιστική και αβεβαιότητες στις ατμοσφαιρικές επιστήμες. 2. Πιθανότητες – ανασκόπηση. 3. Εμπειρικές κατανομές και διερευνητική ανάλυση δεδομένων. 4. Παραμετρικές κατανομές. 5. Έλεγχος υποθέσεων. 6. Στατιστική πρόγνωση.
<i>Βιβλιογραφία</i>	Wilks, D.S., (2006). Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, 2nd ed., von Storch, H., Zwiers, F.W. (1999). Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.

<b>B3</b>	<b>Ενεργειακή Μετεωρολογία</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<b>Ηλιακή Ενέργεια</b> 1. Ηλιακή Ακτινοβολία και Ατμόσφαιρα 2. Ημιεμπειρικά και Φυσικά Μοντέλα με τη Χρήση Δορυφορικών Δεδομένων 3. Βάσεις Δεδομένων και Μεταβλητότητα του Ηλιακού Δυναμικού 4. Πρόγνωση της Ηλιακής Ακτινοβολίας σε Διάφορες Χωρικές και Χρονικές Κλίμακες: Ψηφιακές Απεικονίσεις του Ουράνιου Θόλου, Δορυφορικά Δεδομένα, Μοντέλα Πρόγνωσης Καιρού <b>Αιολική Ενέργεια</b>

- 
1. Συστήματα Ανέμων
  2. Κατακόρυφη Κατανομή του Ανέμου σε Επίπεδο και Πολύπλοκο Γεωγραφικό Ανάγλυφο
  3. Υπεράκτιος Άνεμος
  4. Φυσική των Αιολικών Πάρκων
  5. Σύγχρονες Μέθοδοι για την Αποτίμηση του Αιολικού Δυναμικού
- 

- Βιβλιογραφία*
1. Solar Energy Forecasting and Resource Assessment, Academic Press, 2013
  2. Wind Energy Meteorology, Springer, 2013
-

**Ειδίκευση: Φυσική των υλικών**

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	Δ.Μ.	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>Α' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
PLP101	Κβαντομηχανική	5	12	Δ. Γκίκας
TRH101	Ηλεκτροδυναμική	3	7	Αν. Τερζής
MPH114	Τεχνικές Χαρακτηρισμού Υλικών και Εργαστήριο	6	11	Στ. Γεωργά (Συντονίστρια) Δ. Αναστασόπουλος, Ε. Βιτωράτος, Αλ. Βραδής, Σπ. Γιαννόπουλος, Χρ. Κροντηράς, Σ. Κέννου, Δ. Κουζούδης, Σ. Λαδάς. Λ. Παλίλης, Ν. Σπηλιόπουλος, Μ. Φακής, Γ. Ψαρράς
<b>Β' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
TRH204	Στατιστική Φυσική	3	7	Χ. Αναστόπουλος
MPH211	Φυσική Υλικών και Διατάξεων με Τεχνολογικό Ενδιαφέρον	4	7	Λ. Παλίλης, Δ. Αναστασόπουλος, Ευ. Βιτωράτος, Ν. Σπηλιόπουλος, Χ. Τοπρακτσίογλου
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
MPH214	Ερευνητική Μεθοδολογία	3	10	
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
MPH212	Εργαλεία παρουσίασης ερευνητικών αποτελεσμάτων	1	2	Λ. Παλίλης
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
MPH302	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	9	22	
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας)</b>				
ELMP11	Φυσική της Μαλακής Συμπυκνωμένης Ύλης (Β')	3	6	Λ. Παλίλης (Συντονιστής), Χρ. Τοπρακτσίογλου
ELMP12	Φυσική και Διατάξεις Διηλεκτρικών, Ημιαγώγιμων και Ιοντικών Υλικών (Β')	3	6	Δ. Σκαρλάτος, Ευ. Βιτωράτος, Η. Σταθάτος
ELMP19	Σχεδιασμός, Σύνθεση και Επεξεργασία Προηγμένων Υλικών (Β')	3	6	Μ. Σιγάλας, Δ. Αλεξανδρόπουλος, Γ. Αυγουρόπουλος, Β. Λεβέντης, Π. Πουλόπουλος
ELMP21	Επιστήμη Επιφανειών (Β')	3	6	Σ. Λαδάς
ELPL17	Ατομική και Μοριακή Φυσική (Β')	3	6	Ευ. Βιτωράτος, Λ. Παλίλης

ELPL19	Φασματοσκοπίες Εφαρμογές (Β')	Laser	-	3	6	Στ. Κουρής
ELMP13	Μαγνητικά Υλικά – Υπεραγωγοί (Γ')			3	6	Ευ. Βιτωράτος Δ. Αναστασόπουλος
ELMP14	Βιοϋλικά και Εφαρμογές (Γ')			3	6	Ν. Μπουρόπουλος, Γ. Καλόσακκας
ELEN12	Ενεργειακά Υλικά και Τεχνολογίες Υδρογόνου (Θεωρία και εργαστήριο) (Γ')			3	6	Γ. Λευθεριώτης, Π. Γιαννούλης

<b>PLP101</b>	<b>Κβαντομηχανική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Το μάθημα απαρτίζεται από τις ενότητες: Υπενθύμιση των μαθηματικών εργαλείων της Κβαντομηχανικής και σύντομη επανάληψη της χρονοανεξάρτησης θεωρίας διαταραχών. Θεωρία Σκέδασης, Μεταβολική Προσέγγιση και κατασκευή λύσεων της Εξίσωσης Schrodinger, Θεωρία χρονοεξαρτώμενων διαταραχών, Θεωρία του Πίνακα Πυκνότητας με εφαρμογές. Επανάληψη της Θεωρίας Στροφορμών και σύντομη εισαγωγή στην Θεωρία Ομάδων. Απεικόνιση της Κβαντομηχανικής στον χώρο των φάσεων, συναρτήσεις Wigner και Husimi, και εφαρμογές. Εισαγωγή στην Θεωρία επιλύσιμων μοντέλων της Κβαντικής Οπτικής. Σύντομη εισαγωγή στις έννοιες της Κβαντικής Θεωρίας της Πληροφορίας.
<i>Βιβλιογραφία</i>	[1] Quantum Mechanics, E. Merzbacher, John Wiley & Sons, N.Y. Third Edition, 1998. [2] Quantum Mechanics: a modern development. L.E Balentine, World Scientific, 1998. [3] Quantum Mechanics, A. Messiah, Courier Dover Publications, 1999

<b>TRH101</b>	<b>Ηλεκτροδυναμική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτροστατική.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος I.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος II.</li> <li>• Ηλεκτρικά πολύπολα. Ηλεκτροστατική μακροσκοπικών μέσων. Διηλεκτρικά.</li> <li>• Μαγνητοστατική</li> <li>• Χρονοεξαρτώμενα πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Νόμοι διατήρησης.</li> <li>• Επίπεδα κύματα. Κύματα και διάδοση κυμάτων.</li> <li>• Κυματοδηγοί και κοιλότητες.</li> <li>• Ακτινοβολία. Σκέδαση και περίθλαση.</li> <li>• Ακτινοβολία κινούμενου φορτίου.</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	"Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, second edition, 1975. "Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, third edition, 1996.

**1. Μέτρηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας συνεχούς ημιαγωγών συναρτήσει της θερμοκρασίας**

Κατά τα τελευταία χρόνια μελετάται η ηλεκτρική αγωγιμότητα συνεχούς συζυγών αγώγιμων πολυμερών, των οποίων η συμπεριφορά μοιάζει με εκείνη των ανόργανων ημιαγωγών. Μελετώνται η δομή, οι φορείς ηλεκτρικού φορτίου και οι μηχανισμοί γήρανσης αυτών των πολυμερών.

**2. Μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας εναλλασσομένου σε διηλεκτρικά υλικά συναρτήσει της θερμοκρασίας και της τάσης**

Γίνονται μετρήσεις διηλεκτρικής φασματοσκοπίας [ $\sigma'(f)$ ,  $\epsilon'(f)$ ,  $\epsilon''(f)$ , κλπ.] σε διηλεκτρικά υλικά σε ευρύ φάσμα συχνοτήτων και θερμοκρασιών. Από την επεξεργασία των μετρήσεων προκύπτουν πληροφορίες για τους μηχανισμούς αγωγιμότητας και τους μηχανισμούς διηλεκτρικής χαλάρωσης [π.χ.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , χαλάρωση σε πολυμερικές μήτρες] των υλικών.

**3. Ηλεκτρικός Χαρακτηρισμός διατάξεων MOS:**

Λήψη χαρακτηριστικών C-V, C-f, G p-w σε διατάξεις MOS, και προσδιορισμός του πάχους του οξειδίου και της πυκνότητας των διεπιφανειακών καταστάσεων Dit.

**4. Μέτρηση της μεταβατικής φωτοαγωγιμότητας σε νανοκρυσταλλικά υλικά**

Τα οξειδία των μεταβατικών μετάλλων με νανοκρυσταλλική δομή, λόγω των πολλαπλών εφαρμογών τους, έχουν προσελκύσει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας. Η μέτρηση της μεταβατικής τους αγωγιμότητας δίνει χρήσιμες πληροφορίες για τον ανταγωνισμό μεταξύ των ρυθμών φωτοπαραγωγής, επανασύνδεσης και παγίδευσης των φορέων.

**5. Προσδιορισμός δομής με ακτίνες X.**

Ο χαρακτηρισμός της δομής είναι πάρα πολύ βασικός για όλες σχεδόν τις ιδιότητες των υλικών. Σε αυτό το μέρος αναλύεται κατ αρχήν η λειτουργία συσκευής χαρακτηρισμού δομής με ακτίνες X (XRD). Ακολουθεί η βασική θεωρία που αποβλέπει στον υπολογισμό του παράγοντα δομής για ορισμένες δομές του κυβικού συστήματος ενώ λαμβάνονται μετρήσεις και ταυτοποιούνται δομές για μερικά χαρακτηριστικά υλικά.

**6. Φασματοσκοπία υπέρυθρου (FTIR).**

Ο χαρακτηρισμός της δομής μακρομορίων γίνεται δυνατός με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υπέρυθρο περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος ( $\lambda=2-25 \mu\text{m}$ ). Η δονήσεις των ατόμων των μορίων γύρω από τις θέσεις ισορροπίας τους προκαλούν απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα από ένα απλό μόριο να λαμβάνουμε ένα πολύπλοκο αλλά χαρακτηριστικό φάσμα. Αναλύεται η βασική θεωρία που αποβλέπει στην εύκολη ταυτοποίηση των γραμμών απορρόφησης διαφόρων χημικών δεσμών και ακολουθούν μετρήσεις όπου ταυτοποιούνται διάφορα είδη μακρομορίων.

**7. Ατομικό μικροσκόπιο δύναμης (AFM):** Το AFM λειτουργεί με το να φέρει μια ακίδα σε επαφή με την επιφάνεια που πρόκειται να απεικονιστεί. Η απωθητική δύναμη (ιονικής φύσης) από την επιφάνεια που ασκείται στην ακίδα κάμπτεται το πρόβολο στήριξης της ακίδας προς τα πάνω. Το μέγεθος της κάμψης μετριέται από το ίχνος μιας δέσμης λέιζερ που ανακλάται προς ένα φωτοανιχνευτή. Η κάμψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί η δύναμη. Κρατώντας τη δύναμη σταθερή καθώς η ακίδα σαρώνεται στην επιφάνεια, αναγκάζουμε την ακίδα να παρακολουθήσει τις διακυμάνσεις της επιφάνειας και καταγράφεται ως τοπογραφία της επιφάνειας από το AFM. Το AFM μπορεί να απεικονίσει σχεδόν οποιοδήποτε τύπο επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων των πολυμερών, των κεραμικών, των σύνθετων υλικών, των υάλων, και των βιολογικών δειγμάτων.

**8. Φασματοσκοπία φθορισμού χρονικής ανάλυσης με την τεχνική Time**



---

### **Correlated Single Photon Counting**

Με τις τεχνικές φασματοσκοπίας χρονικής ανάλυσης είναι δυνατή η εύρεση του χρόνου ζωής των διεγερμένων καταστάσεων των υπό μελέτη δειγμάτων. Στο πείραμα, ο φοιτητής θα έρθει σε επαφή με τις έννοιες του φθορισμού και του χρόνου ζωής. Πειραματικά θα γνωρίσει την τεχνική φασματοσκοπίας Time Correlated Single Photon Counting η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την εύρεση του χρόνου ζωής δειγμάτων που εκπέμπουν στο ορατό με χρονική ανάλυση  $\sim 50$ ps. Ως πηγές διέγερσης θα χρησιμοποιηθούν διοδικά παλμικά laser με εκπομπή στην ιώδη-μπλε περιοχή του φάσματος. Στο πείραμα θα γίνει πειραματική μελέτη χαρακτηριστικών υλικών και επεξεργασία των πειραματικών αποτελεσμάτων.

### **9. Εισαγωγή στη θεωρία και την οργανολογία της ανελαστικής σκέδασης φωτός (Raman).**

Θα αναπτυχθούν οι βασικές αρχές που διέπουν την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης με συνοπτική περιγραφή των φαινομένων απορρόφησης και εκπομπής και εκτενή αναφορά στο φαινόμενο της σκέδασης. Έμφαση θα δοθεί στην περιγραφή του φαινομένου σκέδασης Raman από τους δονητικούς βαθμούς ελευθερίας των μορίων προσεγγίζοντας το φαινόμενο από την κλασική αλλά και την κβαντική σκοπιά (συνοπτικά). Θα αναπτυχθούν επίσης τα βασικά στοιχεία της οργανολογίας της σκέδασης Raman και θα γίνει επίδειξη πειραμάτων σκέδασης Raman από κρυσταλλικά και άμορφα υλικά.

### **10. Εισαγωγή στη Στατική και Δυναμική Σκέδαση φωτός από διαλύματα και διασπορές σωματιδίων.**

Η Στατική και η Δυναμική σκέδαση φωτός αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την μελέτη της δομής, της δυναμικής και των αλληλεπιδράσεων που λαμβάνουν χώρα σε διαλύματα (π.χ. πολυμερών) αλλά και σε διασπορές σωματιδίων (π.χ. κolloειδή αιωρήματα). Στην παρούσα διάλεξη θα παρουσιαστούν οι βασικές αρχές της Στατικής και της Δυναμικής σκέδασης φωτός και οι εφαρμογές αυτών σε αραιά και πυκνά διαλύματα πολυμερικών συστημάτων, με έμφαση στον τρόπο υπολογισμού φυσικών ποσοτήτων όπως το μοριακό βάρος, ο δεύτερος συντελεστής virial, η γυροσκοπική ακτίνα, αλλά και η υδροδυναμική ακτίνα κolloειδών διασπορών. Θα ακολουθήσει επίδειξη πειραμάτων Δυναμικής Σκέδαση φωτός με την τεχνική Συσχετισμού Φωτονίων (Photon Correlation Spectroscopy).

**11. Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (DTS).** Η θερμική ανάλυση περιλαμβάνει μία οικογένεια πειραματικών τεχνικών (τεχνικών μετρήσεων) με ένα κοινό χαρακτηριστικό, μετρούν την απόκριση ενός υλικού όταν αυτό θερμαίνεται ή ψύχεται (και σε κάποιες περιπτώσεις σε ισόθερμες συνθήκες). Στόχος είναι η εύρεση μιας σχέσης ανάμεσα στην θερμοκρασία και σε συγκεκριμένες ιδιότητες του υλικού. Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης μετρά τις ροές θερμότητας που σχετίζονται με μεταβάσεις σε υλικά ως συνάρτηση του χρόνου και της θερμοκρασίας σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (συνήθως αδρανής). Οι μετρήσεις αυτές προσφέρουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για φυσικές και χημικές μεταβολές που λαμβάνουν χώρα και που εκφράζονται με ενδόθερμες ή εξώθερμες διεργασίες ή μεταβολές στην θερμοχωρητικότητα.

**12. Δυναμική Μηχανική Ανάλυση (DMA).** Κατά την πειραματική δοκιμή μέσω της τεχνικής της Δυναμικής Μηχανικής Ανάλυσης ασκείται στο υλικό μία χρονικά μεταβαλλόμενη μηχανική τάση ή παραμόρφωση, η οποία παράγει μία μεταβαλλόμενη παραμόρφωση ή τάση που καθυστερεί ως προς την αρχική διέγερση. Η διαφορά φάσεως που εμφανίζεται σχετίζεται με την δομή του υλικού. Η μηχανική διέγερση μπορεί να εφαρμοσθεί ημιτονοειδώς, με σταθερά βήματα ή με δεδομένο ρυθμό. Η απόκριση του δοκιμίου καταγράφεται ως συνάρτηση της θερμοκρασίας ή του χρόνου. Τα πειραματικά αποτελέσματα βοηθούν στην

---



---

κατανόηση της σχέσης δομής-ιδιοτήτων του υλικού. Συλλέγονται πληροφορίες που αφορούν: την ανίχνευση μεταβάσεων που προέρχονται από μοριακές κινήσεις, τον προσδιορισμό μηχανικών ιδιοτήτων (μέτρο αποθήκευσης, συντελεστής απόσβεσης δονήσεων), την υαλώδη μετάπτωση ή δευτερεύουσες μεταβάσεις, την κρυσταλλικότητα, τον διαχωρισμός φάσεων κλπ.

---

- Βιβλιογραφία*
1. "Laboratory Notes on Electrical and Galvanomagnetic Measurements" Wieder H.H. Elsevier, Amsterdam (1979)
  2. "Handbook of Polymers in Electronics" Bansi D. Malhotra (Ed.) Rapra Techn. Ltd., Shawbury, UK (2002).
  3. "Conjugated Polymers" (Theory, Synthesis, Properties and Characterization)Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).
  4. "Conjugated Polymers" (Processing and Applications)Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).
  5. "Photoelectronic properties of semiconductors", Cambridge University Press (1992).
  6. "Thermal Analysis of Polymers" Ch. 6. Ed. By J.D. Menczel, R. Bruce Prime (J. Wiley) (2009).
- 

<b>ΜΡΗ211</b>	<b>Φυσική Υλικών και Διατάξεων με Τεχνολογικό ενδιαφέρον</b>
---------------	--

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>I. Ανόργανοι Ημιαγωγοί. Οξειδία μετάλλων μετάβασης. Οργανικοί ημιαγωγοί. Μοριακά και οργανικά υλικά. Συζυγιακά πολυμερή. Διδιάστατα (2D) υλικά: Γραφένιο, οξείδιο του γραφένιου και ανηγμένα οξείδια του γραφένιου. Διχαλκογενίδια μετάλλων μετάβασης. Υβριδικά υλικά: Περοβσκίτες Μαγνητικά Υλικά. Υπεραγώγιμα Υλικά. Ηλεκτρονική δομή. Οπτοηλεκτρονικές, δομικές, μηχανικές και θερμικές ιδιότητες. Συσχέτιση δομής και ιδιοτήτων. II. Εφαρμογές σε διατάξεις (devices) με τεχνολογικό ενδιαφέρον Δίοδοι εκπομπής φωτός/Οθόνες/Στερεές πηγές φωτισμού. Ηλιακές κυψελίδες (Φωτοβολταϊκά). Φωτοδίοδοι/φωτοανιχνευτές. Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FETs). Αισθητήρες. Laser/κυματοδηγοί/ενισχυτές. Μπαταρίες/υπερπυκνωτές. Φωτοκατάλυση/φωτοηλεκτροχημικά κελιά. Βασικές αρχές λειτουργίας και φυσική των διατάξεων.</p>
------------------------------	---

- Βιβλιογραφία*
- The Physics and Chemistry of Materials, J.I.Gersten, F.W.Smith, Wiley (2001).  
Physics and Engineering of New Materials, D.T.Cat, A.Pucci, K.R.Wandelt, Springer (2009).  
Advanced Materials. Physics, Mechanics and Applications. S.-H.Chang, I.Parinov, V.Y.Topolov, Springer (2014).  
Physics of Organic Semiconductors, W.Brutting, C.Adachi, Wiley (2012).  
Physics of Graphene, H.Aoki, M.S.Dresselhaus, Springer (2014)  
Physics of Semiconductor Devices, S.M.Sze, K.K.Ng, Wiley (2006).  
Πρόσφατα άρθρα ανασκόπησης από περιοδικά με υψηλό δείκτη απήχησης όπως πχ.Nature, Nature Materials, Nature Photonics, Science, Advanced Materials, Advanced Energy Materials, Advanced Functional Materials, Journal of the American Chemical Society, ACS Applied Materials and Interfaces, Energy and Environmental Science, Journal of Materials Chemistry A κλπ.
- 

<b>ΕΙΜΡ11</b>	<b>Φυσική της Μαλακής Συμπυκνωμένης Ύλης</b>
---------------	--

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Εισαγωγή στη μαλακή συμπυκνωμένη ύλη</p> <p>Μηχανικές ιδιότητες των στερεών, υγρών και της ‘μαλακής’ συμπυκνωμένης ύλης (μέτρο ελαστικότητας, ιξώδης και ελαστική συμπεριφορά, ιξωδοελαστικότητα) και η σχέση τους προς τα διαμοριακά δυναμικά.</p> <p>Ύαλωδη υλικά και υαλώδης μετάπτωση. Χρόνοι χαλάρωσης σε υγρά που σχηματίζουν υάλους.</p> <p>Πολυμερή</p> <p>Εισαγωγή στα πολυμερή. Χημική δομή και μοριακή αρχιτεκτονική των πολυμερών. Στατιστική τυχαίου περιπάτου και διαστάσεις πολυμερικής αλυσίδας.</p> <p>Αποκλειστέος όγκος. Εντροπία πολυμερικής αλυσίδας και εισαγωγή στην ελαστοελαστικότητα. Ποιότητα διαλύτη σε πολυμερικά διαλύματα. Θεωρία Flory-Huggins. Πολυμερικά τήγματα. Θεωρία ερπησμού. Προσρόφηση πολυμερών</p> <p>Αγωγή πολυμερή</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κορεσμένα και συζυγή πολυμερή. Πολαρόνια, διπολαρόνια, πολαρονικά εξιτόνια και σολιτόνια στα συζυγή πολυμερή.</li> <li>2. Δομή, μηχανισμοί ηλεκτρικής αγωγιμότητας και γήρανση των αγωγίμων πολυμερών.</li> <li>3. Σύνθεση και μορφοποίηση των φωτονικών πολυμερών.</li> <li>4. Ηλεκτροφωταύγεια στα συζυγή πολυμερή.</li> <li>5. Φωτοεκπομποί δίοδοι συζυγών φωτονικών πολυμερών.</li> <li>6. Χημική ρύθμιση του ενεργειακού χάσματος.</li> <li>7. Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία των φωτοεκπομπών διόδων πολυμερών – Ετεροδομές.</li> <li>8. Οθόνες φωτονικών πολυμερών.</li> </ol> <p>Κολλοειδή</p> <p>Θεωρία DLVO και σταθερότητα κολλοειδών. Σταθεροποίηση κολλοειδών σωματιδίων με χρήση προσροφημένων πολυμερικών αλυσίδων.</p> <p>Αμφιπολικά μόρια και αυτό-οργάνωση</p> <p>Μεταπτώσεις φάσεων. Η ελεύθερη ενέργεια ανάμειξης. Διαγράμματα φάσεως. Διαχωρισμός spinodal. Πολύπλοκες φάσεις σε διαλύματα αμφίφιλων μορίων και ο ρόλος της διεπιφανειακής καμπυλότητας. Μικρογαλακτώματα. Περιοδικές δομές σε αμφίφιλα συστήματα.</p> <p>Υγροί κρύσταλλοι</p> <p>Εισαγωγή στις υγροκρυσταλλικές φάσεις. Η μετάπτωση νηματικού-ισοτροπικού.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ‘Soft Condensed Matter’ R.A.L. Jones, Oxford University Press, Oxford (2002).</li> <li>2. ‘Intermolecular and Surface Forces’ J.N. Israelachvili, Academic Press, London (1992).</li> <li>3. ‘Polymer Physics’ M. Rubinstein and R.H. Colby Oxford University Press Oxford (2006).</li> <li>4. “Handbook of Polymers in Electronics” Bansi D. Malhotra (Ed.) Rapra Techn. Ltd., Shawbury, UK (2002).</li> <li>5. “Conjugated Polymers” (Theory, Synthesis, Properties and Characterization) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).</li> <li>6. “Conjugated Polymers” (Processing and Applications) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).</li> <li>7. Semiconducting and Metallic Polymers, A.J.Heeger, N.S.Sariciftci, E.B.Namdaz, Oxford University Press, Oxford, UK (2010).</li> </ol>

<b>ELMP12</b>	<b>Φυσική και Διατάξεις Διηλεκτρικών, Ημιαγωγίων και Ιοντικών Υλικών</b>
---------------	--

<i>Περιεχόμενα</i>	1. Διηλεκτρικά: Εισαγωγικές έννοιες - Διηλεκτρικά σε Στατικό και σε χρονικά
--------------------	---

<i>μαθήματος</i>	<p>εξαρτώμενο πεδίο - Μηχανισμοί αγωγιμότητας σε λεπτά μονωτικά υμένα.</p> <p>2. Ημιαγωγοί I: Στατιστική των φορέων αγωγιμότητας. Ενδογενείς ημιαγωγοί. Εξωγενείς ημιαγωγοί. Στατιστική των φορέων αγωγιμότητας εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας. Διαδικασίες άμεσης και έμμεσης γέννησης-επανασύνδεσης φορέων.</p> <p>3. Ημιαγωγοί II: Αγωγιμότητα. Ρεύματα ολισθήσεως. Ρεύματα διαχύσεως. Μικροσκοπικοί μηχανισμοί. Συνύπαρξη ρευμάτων ολισθήσεως και διαχύσεως. Εξίσωση συνεχείας.</p> <p>4. Ημιαγωγοί III: Ανομοιόμορφη νόθευση ημιαγωγών. Γενική θεωρία της διάχυσης προσμίξεων σε ημιαγωγούς. Αυτοαναπτυσσόμενα δυναμικά. Η επαφή p-n.</p> <p>5. Ημιαγωγοί IV: Η επαφή Μετάλλου-Μονωτή-Ημιαγωγού (MIS). Φαινομενολογική περιγραφή. Πλήρη μοντέλλα περιγραφής. Χωρητικότητα ιδανικής επαφής MIS. Αποκλίσεις από την ιδανική συμπεριφορά.</p> <p>6. Ημιαγωγοί V: Το τρανζίστορ MOSFET. MOSFET μεγάλου καναλιού. MOSFET μικρού καναλιού. Σμίκρυνση του MOSFET.</p> <p>7. Ιοντικά Υλικά. Μηχανισμοί ιοντικής αγωγιμότητας. Τεχνικές προσομοίωσης. Δυναμικά μεταξύ μορίων. Na SuperIonic CONductor (NASICONs). Εφαρμογές</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>1) A.K. Jonscher "Dielectric Relaxation in Solids" Chelsea 1983</p> <p>2) S.M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", 3rd Ed., Wiley, (2002).</p> <p>3) S. Wang, "Fundamentals of Semiconductor Theory and Device Physics", Prentice Hall, 1989</p> <p>4) Ionic Conduction in Solid State (2006) P. Padma et al. J. Chem. Sci. Vol.118(1) pp135-154. Molecular dynamics simulation of Ionic Conductors: perspectives and limitations (2011) Dirk Zahn. J. Mol. Model Vol.17:1531-1535.</p>

<b>ELPL17 Ατομική και Μοριακή Φυσική</b>	
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Ατομική Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Άτομα σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ψύξη ατόμων και μορίων με δέσμη laser - Παγίδευση ατόμων και μορίων. Αλληλεπίδραση ατόμων και μορίων με ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεσμών laser. Συμπυκνώματα Bose Einstein.</p> <p>Μοριακή Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Φασματοσκοπία διατομικών και πολυατομικών μορίων. Μόρια σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου για την Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Πολυατομικά Μόρια. Μοριακή Συμμετρία Θεωρία Ομάδων. Περιστροφικές, Δονητικές και Ηλεκτρονιακές Μοριακές Μεταβάσεις. Ηλεκτρικές και Μαγνητικές Ιδιότητες Μορίων.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>A.M. Fox. Atomic Physics, <a href="http://www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/">www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/</a></p> <p>Σ. Τραχανά: Κβαντομηχανική I, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005</p> <p>W. Demtroder: Atoms, Molecules &amp; Photons, Springer-Verlang. 2006</p> <p>"Εισαγωγή στη Μοριακή Φυσική", Π. Γιαννούλη.</p> <p>"Structure of Molecules and the Chemical bond", Y. K. Syrkin and M. E. Dyatkina, N. Y. Dover.</p> <p>"Quantum Theory of Molecular Electronic Structure Benjamin", του R. G. Parr.</p> <p>"Spectra of Diatomic Molecules", (I), G. Herzberg.</p> <p>"Infrared and Raman Spectra" (II), G. Herzberg.</p> <p>Μοριακή Κβαντική Μηχανική, P. W. Atkins, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1999.</p> <p>Physics of Atoms and Molecules, B. H. Bransden and C. J. Joachain, 2nd Edition, Pearson Education Ltd, 2003.</p>

---

Φυσικοχημεία, Peter Atkins and Julio De Paula, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 2014.

---

---

**ELPL19 Φασματοσκοπίες Laser – Εφαρμογές**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Σύντομη περιγραφή της δράσης λέιζερ και των μετρητικών διατάξεων ακτινοβολιών
2. Σύντομη περιγραφή διατάξεων μέτρησης ηλεκτρικών συνεχών/παλμικών σημάτων (Lock-in amplifiers, Boxcar integrators) και φασματοσκοπική οργανολογία
3. Φασματοσκοπία Φθορισμού Επαγόμενου από Λέιζερ (LIF)
4. Φασματοσκοπία πολυ-φωτονικού ιονισμού (MPI)
5. Φασματοσκοπία Raman
6. Φασματοσκοπία πλάσματος επαγόμενου από λέιζερ (LIBS)
7. Φασματοσκοπίες λέιζερ για τη μη γραμμική οπτική: η τεχνική Z-scan, η εκφυλισμένη μίξη 4-κυμάτων (DFWM), το Οπτικό φαινόμενο Kerr

*Βιβλιογραφία*

- 1) «Laser Spectroscopy: Basic concepts and Instrumentation», W. Demtroder, 3 rd Ed., Springer 2003.
- 2) «Fundamentals of Photonics», Saleh Teich, Wiley.
- 3) Άρθρα επισκόπησης από τα περιοδικά Nature, Science και Physics Today.
- 4) «Εφαρμογές των Lasers στη Φυσική, Χημεία και Επιστήμη των Υλικών», Σ. Κουρή, Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών.

---

---

**ELMP13 Μαγνητικά Υλικά – Υπεραγωγοί**

*Περιεχόμενα μαθήματος*

- 1) Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχειωδών μαγνητικών ροπών- Αλληλεπίδραση άμεσης και έμμεσης ανταλλαγής σε ιοντικά στερεά και σε μέταλλα.
- 2) Διάταξη και μαγνητικές δομές: Σιδηρομαγνητισμός, αντισιδηρομαγνητισμός, σιδηριμαγνητισμός, ελικοειδής διάταξη, spin glasses, διάταξη πυρηνικών μαγνητικών ροπών. Πειραματικές μέθοδοι για την μέτρηση της μαγνητικής τάξης.
- 3) Μαγνητισμός στα μέταλλα: το μοντέλο των ελευθέρων ηλεκτρονίων, παραμαγνητισμός Pauli, αυτόματη διάσπαση ενεργειακών ζωνών με διαφορετικό spin, στάθμες Landau, διαμαγνητισμός Landau, μαγνητισμός του ηλεκτρονικού αερίου, διεγέρσεις του ηλεκτρονικού αερίου, κύματα πυκνότητας spin, φαινόμενο Kondo και φαινόμενο Hubbard.
- 4) Μαγνητικοί ημιαγωγοί, μοντέλο s-d, επίδραση της μαγνητικής διάταξης στην ενέργεια των φορέων αγωγιμότητας. Επίδραση της συγκέντρωσης των φορέων στη διάταξη των μαγνητικών ροπών.
- 5) Χαρακτηριστικές ιδιότητες υπεραγωγίων υλικών.
- 6) Ηλεκτροδυναμική των υπεραγωγών
- 7) Θεωρία Ginzburg-Landau
- 8) Φαινόμενο Josephson
- 9) Υπεραγωγοί τύπου II.
- 10) Μικροσκοπική θεωρία της υπεραγωγιμότητας
- 11) Υπεραγωγοί υψηλής θερμοκρασίας μετάβασης.
- 12) Τεχνολογικές εφαρμογές

*Βιβλιογραφία*

1. "Magnetism in Condensed Matter", Stephen Blundell, Oxford University Press, Oxford, (2001).
2. "Introduction to Superconductivity and High Tc Materials", Michel Cyrot, Davor Pavuna, World Scientific Publishing CoPte Ltd(1992).
3. "The Physics of Superconductors", V.V Sschmidt Nauka Publisher, Moskau (1982).

---

---

#### 4. Σημειώσεις.

---

<b>ELMP14</b>	<b>Βιοϋλικά και Εφαρμογές</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Αντικείμενα που θα διδαχθούν: Δομή και ιδιότητες σκληρών (μέταλλα, κεραμικά και ύαλοι) μαλακών (πολυμερή, κολλοειδή υδροπηκτές) και σύνθετων βιοϋλικών (ίνες-σωματίδια):</p> <p>Κρυσταλλική δομή - Μικροδομή - Μηχανικές Ιδιότητες - Εφαρμογές και ατέλειες - Διάχυση - Διαγράμματα φάσεων και μετασχηματισμοί. Θερμικές κατεργασίες κραμάτων</p> <p>Πλαστικά, Πολυμερή, Θερμοπλαστικά, Ελαστομερή κλπ</p> <p>Μέθοδοι χαρακτηρισμού των βιοϋλικών. Σχέση δομής- δραστικότητας σύνθετων υλικών τα οποία χρησιμοποιούνται ως εμφυτεύματα. Μηχανικές ιδιότητες (Μηχανισμοί ισχυροποίησης - Κόπωση – Ερπυσμός). Διάβρωση και ιδιότητες της επιφάνειας των υλικών. Η διαφανική επιφάνεια βιοϋλικών– βιολογικών ρευστών. Παραδείγματα από την ορθοπεδική, οδοντιατρική, οφθαμιατρική, νευρολογία και από την ουρολογία. Γενικά περί βιοσυμβατότητας και αλληλεπίδρασης βιοϋλικών με κύτταρα και ιστούς.</p> <p>Εισαγωγή στην ιστομηχανική (tissue engineering)</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>1) Ιατρική Φυσική Τόμος Β- Μηχανική – Κυματική, Χ. ΠΡΟΥΚΑΚΗΣ, Εκδ. Παρισιάνου, 2004</p> <p>2) Οδοντιατρικά βιοϋλικά, Ν. Καφούσιας, Γ. Μπαλτζάκη, Απ. Σταθόπουλος Εκδότης: Ακίδα, ISBN: 960-85047-1-6, Έτος Έκδοσης: 1994</p>
<b>ELEN12</b>	<b>Ενεργειακά Υλικά και Τεχνολογίες Υδρογόνου</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p><b>Εισαγωγή στα ενεργειακά υλικά.</b> Συνοπτική περιγραφή των υλικών, διατάξεων και εφαρμογών.</p> <p><b>Ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου.</b> Α) Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Διαπερατότητα, ανακλαστικότητα, απορροφητικότητα, αφετική ικανότητα, φασματικοί μέσοι όροι. Β) Σχεδίαση οπτικών φίλτρων με τη μέθοδο χαρακτηριστικού πίνακα. Γ) Διηλεκτρικά Lorenz, θεωρία Drude για μέταλλα, νόμος Hagen-Rubens. Θεωρία ενεργού μέσου, νόμος Maxwell- Garnett.</p> <p><b>Μέθοδοι παρασκευής των ενεργειακών υλικών.</b> Απόθεση υμενίων σε διατάξεις υψηλού κενού. Thermal deposition, Electron Beam Gun, Sputtering, Ion assisted Deposition, Chemical vapor Deposition και λοιπές μέθοδοι. Ηλεκτροχημική απόθεση και χρήση των σχετικών συσκευών.</p> <p><b>Μέθοδοι χαρακτηρισμού των ενεργειακών υλικών.</b> Φασματοσκοπία διαπερατότητας, ανακλαστικότητας, DC-AC μέθοδοι. Χρήση σφαίρας ολοκλήρωσης, μέθοδος FTIR και εφαρμογές. Ελλειψομετρία. Συντεταγμένες χρώματος. Ηλεκτροχημικές τεχνικές (κυκλική βολταμετρία και GITT). Μέτρηση αφετικής ικανότητας.</p> <p><b>Επιστρώσεις χαμηλής αφετικής ικανότητας (low-e coatings).</b> Ημιαγωγοί με προσμίξεις (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Sn, SnO<sub>2</sub>:F, κλπ). Επάλληλα στρώματα Διηλεκτρικού/Μετάλλου/Διηλεκτρικού. Εφαρμογές.</p> <p><b>Επιλεκτικοί απορροφητές.</b> Συνδυασμοί υλικών και ιδιότητες.</p> <p><b>Ηλεκτροχρωμικές–φωτοηλεκτροχρωμικές συσκευές.</b> Παρουσίαση των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Λειτουργία-απόδοση των συσκευών.</p>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• O.S. Heavens: Optical Properties of Thin Solid Films.</li><li>• H. A. Macleod: Thin Film Optical Filters. 1986, Institute of Physics Publishing.</li><li>• G. M. Gordon (ed): Solar Energy. The State of the Art. ISES Position Papers,</li></ul>

---

2001, James X James Publishers.

- P. Somani (ed): Chromic Materials, Phenomena and their Technological Applications, 2010 Applied Science Innovations Ltd
  - M. Born and E. Wolf: Principles of Optics. 1999, Cambridge University Press.
  - T. J. Coutts (ed): Active and Passive Thin Film Devices. 1978, Academic Press.
  - S. Dushman and J. M. Lafferty (ed): Scientific foundations of vacuum technique. 1966, John Wiley & Sons.
  - J. Larminie and A. Dicks: Fuel Cell Systems Explained. 2003, John Wiley & Sons.
  - Δ. Ζευγώλης: Εφαρμοσμένη Οπτική. 2007, Εκδόσεις Τζιόλα.
  - Γ. Ασημέλλης: Μαθήματα Οπτικής. 2006, Εκδόσεις Ανίκουλα.
-

### Ειδίκευση: Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	Δ.Μ.	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>A' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
TPH101	Κβαντομηχανική I	3	9	Δ. Γκίκας
TPH102	Ηλεκτροδυναμική	3	7	Αν. Τερζής
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης εφόσον επιλεγεί στο Β' εξάμηνο η "Στατιστική Φυσική", ειδάλλως επιλέγεται υποχρεωτικά η "Μηχανική"	3	7	Β. Γερογιάννης
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	7	
<b>B' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
TPH201	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής	3	7	Α. Κοτσιώλης
TPH202	Παρουσίαση Βιβλιογραφίας	1	2	Υπεύθυνος Οργάνωσης Δ. Γκίκας
TPH203	Ερευνητική Μεθοδολογία	5	14	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης εφόσον επιλεγεί στο Α' εξάμηνο η "Μηχανική", ειδάλλως επιλέγεται υποχρεωτικά η "Στατιστική Φυσική"	3	7	Χ. Αναστόπουλος
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	7	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	7	
TPH303	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	6	16	
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας)</b>				
TPH103	Μηχανική (Α')	3	7	Β. Γερογιάννης
ELTP11	Κβαντομηχανική II (Α' ή Γ')	3	7	Δ. Γκίκας
ELTP12	Κβαντική Θεωρία Πεδίου (Α' ή Γ')	3	7	Σ. Λώλα
ELTP14	Θεωρία Ομάδων και Εφαρμογές στην Φυσική (Α' ή Γ')	3	7	Α. Αρβανιτογεώργος
ELTP15	Γενική Θεωρία Σχετικότητας (Α' ή Γ')	3	7	Χ. Αναστόπουλος
ELTP17	Στοιχειώδη Σωματίδια και Αστροσωματιδιακή Φυσική (Β')	3	7	Κ. Ζιούτας
TPH204	Στατιστική Φυσική (Β')	3	7	
ELTP20	Τεχνικές Προσομοίωσης Φυσικών Συστημάτων (Β')	3	7	Β. Λουκόπουλος
ELTP23	Θεωρία και Εφαρμογές της Κβαντικής Πληροφορίας (Β')	3	7	Δ. Γκίκας



ELTP24	Υπολογιστική Αστροφυσική (Β')	3	7	Β. Γερογιάννης
ELTP25	Ειδικά Θέματα Κοσμολογίας (Α' ή Γ')	3	7	Β. Γερογιάννης
ELTP26	Ειδικά Θέματα Αστροφυσικής (Α')	3	7	Ε. Χριστοπούλου
ELTP32	Αστροφυσική ΙΙΙ (Γ')	3	7	Ε. Χριστοπούλου
ELTP33	Φυσική Αστέρων (Β')	3	7	Ε. Χριστοπούλου
ELTP30	Στοχαστικά Μαθηματικά και Εφαρμογές (Γ')	3	7	Ζ. Ψυλλάκης
ELTP31	Ρευστομηχανική (Α' ή Γ')	3	7	Β. Λουκόπουλος

<b>ΤΡΗ101</b>	<b>Κβαντομηχανική Ι</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Το μάθημα απαρτίζεται από τις ενότητες: Υπενθύμιση των μαθηματικών εργαλείων της Κβαντομηχανικής και σύντομη επανάληψη της χρονοανεξάρτητης θεωρίας διαταραχών. Θεωρία Σκέδασης, Μεταβολική Προσέγγιση και κατασκευή λύσεων της Εξίσωσης Schrodinger, Θεωρία χρονοεξαρτώμενων διαταραχών, Θεωρία του Πίνακα Πυκνότητας με εφαρμογές. Επανάληψη της Θεωρίας Στροφορμών και σύντομη εισαγωγή στην Θεωρία Ομάδων. Απεικόνιση της Κβαντομηχανικής στον χώρο των φάσεων, συναρτήσεις Wigner και Husimi, και εφαρμογές. Εισαγωγή στην Θεωρία επιλύσιμων μοντέλων της Κβαντικής Οπτικής. Σύντομη εισαγωγή στις έννοιες της Κβαντικής Θεωρίας της Πληροφορίας.
<i>Βιβλιογραφία</i>	[1] Quantum Mechanics, E. Merzbacher, John Wiley & Sons, N.Y. Third Edition, 1998. [2] Quantum Mechanics: a modern development. L.E Balentine, World Scientific, 1998. [3] Quantum Mechanics, A. Messiah, Courier Dover Publications, 1999

<b>ΤΡΗ102</b>	<b>Ηλεκτροδυναμική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτροστατική.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος Ι.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος ΙΙ.</li> <li>• Ηλεκτρικά πολύπολα. Ηλεκτροστατική μακροσκοπικών μέσων. Διηλεκτρικά.</li> <li>• Μαγνητοστατική</li> <li>• Χρονοεξαρτώμενα πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Νόμοι διατήρησης.</li> <li>• Επίπεδα κύματα. Κύματα και διάδοση κυμάτων.</li> <li>• Κυματοδηγοί και κοιλότητες.</li> <li>• Ακτινοβολία. Σκέδαση και περίθλαση.</li> <li>• Ακτινοβολία κινούμενου φορτίου.</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	"Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, second edition, 1975. "Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, third edition, 1996.

<b>ΤΡΗ201</b>	<b>Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής</b>
<i>Περιεχόμενα</i>	1. Ενοποίηση της βασικής εξίσωσης σε κάθε επίπεδο γενίκευσης.



<i>μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Συναρτησιακοί χώροι.</li> <li>3. Η έννοια της σύγκλισης.</li> <li>4. Η έννοια της γραμμικότητας.</li> <li>5. Δυσμός και συζυγία.</li> <li>6. Το εναλλακτικό θεώρημα του Fredholm και η σημασία του.</li> <li>7. Αντιστροφή διαφορικών τελεστών.</li> <li>8. Ιδιοαναπτύγματα και φασματική ανάλυση.</li> <li>9. Ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις και η σημασία τους.</li> <li>10. Η προσέγγιση των ολοκληρωτικών εξισώσεων.</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Δέκα Διαλέξεις Εφαρμοσμένων Μαθηματικών» Γ. Δάσιος, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2001.</li> <li>2. "Applied Mathematics. A Contemporary Approach" J.L.Logan. John Wiley, 1987 .</li> <li>3. "Functinal Analysis in Modern Applied Mathematics" R.F.Curtain and A.J.Pritchard. Academic Press, 1977.</li> <li>4. "Linear Operator Theory in Engineering and Science".A.W.Naylor and G.R.Sell. Holt Rinehart and Winston, 1971.</li> <li>5. "Linear Algebra".P.Lax. John Wiley, 1997.</li> <li>6. "Methods of Mathematical Physics I, II ".R.Courant and D.Hilbert. John Wiley, 1937.</li> <li>7. "Partial Differential Equations" P.R.Carabedian. John Wiley, 1964.</li> <li>8. "Linear Integral Equations. Theory and Applications".R.P.Kanwal. Academic Press,1971.</li> <li>9. "Elements of Green's Functions and Propagation, Potentials, Diffusion and Waves".G.Barton. Oxford University Press, 1989.</li> <li>10. "Elements of Functinal Analysis".L.Liusternik and V.Sobolev. Ungar, 1965.</li> </ol>

<b>ELTP11</b>	<b>Κβαντομηχανική II</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μαθηματικός φορμαλισμός της κβαντικής μηχανικής: χώροι Hilbert και γεωμετρία αυτών, τελεστές και άλγεβρες αυτών, μη-φραγμένοι τελεστές, φασματικό θεώρημα, η γενική έννοια της κβαντικής κατάστασης, κβαντική λογική, συμμετρίες, τα αξιώματα της κβαντικής μηχανικής, θεμελιώδη θεωρήματα στην κβαντική μηχανική.</li> <li>2. Θεμελιώδη ερωτήματα στην κβαντική μηχανική: θεωρία μέτρησης, κβαντικά άλματα, κβαντική αποσυμφωνία, θεώρημα Kochen-Specker, ανισότητες Bell, μακροσκοπικά κβαντικά φαινόμενα, ερμηνείες της κβαντικής μηχανικής, σύγχρονα πειράματα.</li> <li>3. Κβαντική θεωρία ανοικτών συστημάτων: γενικός φορμαλισμός, κβαντικές ημιομάδες και διαδικασίες Markov, η διαταρακτική εξίσωση master, κβαντική κίνηση Brown, αλληλεπίδραση ατόμων με ακτινοβολία.</li> <li>4. Κβαντικός εναγκαλισμός: εναγκαλισμός και κβαντική πληροφορία, βασικά θεωρήματα, μέτρα και μάρτυρες εναγκαλισμού, δυναμική του εναγκαλισμού σε ανοικτά συστήματα.</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Peres, Quantum Theory: Concepts and Methods, Springer 1995.</li> <li>2. L. E. Ballentine, Quantum Mechanics: A Modern Development, World Scientific 1998.</li> <li>3. H. P. Breuer and F. Petruccione, The Theory of Open Quantum Systems, Oxford University Press 2007.</li> <li>4. R. Horodecki et al, Quantum Entanglement, Rev.Mod.Phys.81:865-942,2009.</li> </ol>

**ELTP14 Θεωρία Ομάδων και Εφαρμογές στην Φυσική**

Περιεχόμενα  
μαθήματος

Θεωρία ομάδων  
Στοιχεία λείων πολλαπλοτήτων  
Ομάδες πινάκων, ομάδα Heisenberg  
Ομάδες Lie  
Άλγεβρες Lie και η εκθετική απεικόνιση  
Αναπαραστάσεις ομάδων Lie  
Η συζυγής αναπαράσταση - υπολογισμοί  
Αναπαραστάσεις της SU(2)  
Ημιαπλές άλγεβρες Lie  
Συστήματα ριζών και διαγράμματα Dynkin  
Ομογενείς χώροι  
Άλλα ειδικά θέματα

- Βιβλιογραφία*
1. B.C. Hall: Lie Groups, Lie Algebras, and Representations: An Elementary Introduction, Springer
  2. A. Baker: Matrix Groups: An Introduction to Lie Group Theory, Springer
  3. A. Arvanitoyeorgos: An Introduction to Lie Groups and the Geometry of Homogeneous Spaces, Amer. Math. Society, STML22
  4. J-S Huang: Lectures on Representation Theory, Word Scientific
  5. Ι. Βέργαδου Θεωρία Ομάδων I, II
  6. N. Hamermesh: Group Theory and its Application to Physical Problems, Dove

**ELTP15 Γενική Θεωρία Σχετικότητας**

Περιεχόμενα  
μαθήματος

1. Εισαγωγή: Ειδικής θεωρία της σχετικότητας, χώρος Minkowski, τετραδιανύσματα, ιστορική επισκόπηση.
2. Διαφορική Γεωμετρία: Πολλαπλότητες, εφαπτόμενα διανύσματα, διανυσματικά πεδία, μονομορφές, τανυστές, παράγωγος Lie, n-μορφές, ολοκλήρωση σε πολλαπλότητες.
3. Γεωμετρίες Riemann και Lorentz: μετρικές Riemann και Lorentz, γεωδειακές, παράλληλη μετατόπιση, συνδέσεις, καμπυλότητα Riemann, τανυστές Ricci και Weyl, διανύσματα Killing.
4. Εξισώσεις Einstein: τανυστής ενέργειας-τάσης, ιδανικά ρευστά, συνθήκες θετικής ενέργειας, εξισώσεις Einstein.
5. Θεμελιώδη συστήματα: οι λύσεις Friedmann-Robertson-Walker, η λύση Schwarzschild και οι επεκτάσεις της, εξισώσεις Oppenheimer-Volkoff, γραμμικοποίηση των εξισώσεων Einstein, διαγράμματα Penrose.
6. Λαγκρανζιανός και Χαμιλτονιανός φορμαλισμός: η δράση Einstein-Hilbert, 3+1 ανάλυση, ο μετασχηματισμός Legendre, συστήματα με δεσμούς, οι δεσμοί της Γενικής Σχετικότητας.
7. Εισαγωγή στη θερμοδυναμική των μελανών οπών: η μελανή οπή Schwarzschild, ορίζοντες Killing, οι νόμοι της μηχανικής των μελανών οπών, ακτινοβολία Hawking και εντροπία μελανών οπών.

- Βιβλιογραφία*
1. R. Wald, General Relativity, University of Chicago Press, 1984.
  2. B. Schutz, A First Course in General Relativity, Cambridge University Press 2009.

**ELTP17 Στοιχειώδη Σωματίδια και Αστροσωματιδιακή Φυσική**

Περιεχόμενα Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων

<i>μαθήματος</i>	<p>Αρχές λειτουργίας ανιχνευτών Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων Ηλεκτρομαγνητικό και αδρονικό καλορίμετρο. Ταυτοποίηση σωματιδίων. Εργαλεία προσομοίωσης.</p> <p>Αρχές λειτουργίας επιταχυντών Στοιχειωδών Σωματιδίων Γραμμικοί και κυκλικοί επιταχυντές / colliders . Συγκρουόμενες δέσμες (LHC). Βασικές ιδιότητες. Όρια λειτουργίας (απόδοσης ). Πειράματα Φυσικής Υψηλών Ενεργειών Σταθερός στόχος. Collider. Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων χωρίς επιταχυντές Φάσμα Κοσμικής ακτινοβολίας. Τεχνικές ανίχνευσης. Κοσμολογία Εισαγωγή στις ακτινοβολίες υποβάθρου CMB / Φαινόμενο Sunyaev-Zeldovich, Νετρίνα, Βαρυτικά κύματα, axions, κ.ά. Υπόγεια πειράματα Άμεση αναζήτηση στοιχειωδών σωματιδίων σκοτεινής ύλης και κοσμικών νετρίνων Υψηλών Ενεργειών. Διατάξεις ανιχνευτών καταιονισμού. Ανίχνευση κοσμικής ακτινοβολίας. Ανιχνευτές στο διάστημα. Ραδιοκύματα, ακτίνες Χ, ακτίνες γάμμα, ακτινοβολία Υψηλών Ενεργειών. Ασυμμετρία Ύλης - Αντιύλης στο σύμπαν Πειράματα στο εργαστήριο και στο διάστημα. Αναπάντητα Ερωτήματα – Νέα Φυσική</p>
------------------	---

<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. H. Perkins, Introduction to High Energy Physics (2000) &amp; Particle Astrophysics, Oxford University Press (2009).</li> <li>2. C. Grupen, Astroparticle Physics (2005)</li> <li>3. L. Bergstrom, A. Goobar, Cosmology and Particle Astrophysics (2006)</li> <li>4. Κ. Ζιούτας, Σημειώσεις</li> <li>5. Α. Λιόλιος, Κοσμική Ακτινοβολία, Τμήμα εκδόσεων Α.Π.Θ. (2005)</li> </ol>
---------------------	--

<b>ELTP24</b>	<b>Υπολογιστική Αστροφυσική</b>
---------------	---------------------------------

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ειδικά θέματα από την φυσική των υπερπύκνων αστέρων (λευκοί νάνοι, αστέρες νετρονίων).</li> <li>2. Ειδικά θέματα από την σχετικιστική αστροφυσική.</li> <li>3. Ειδικά θέματα από την αριθμητική ανάλυση και τις αριθμητικές μεθόδους.</li> </ol>
------------------------------	--

<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. B. Hartle, "Gravity" (Addison Wesley, New York, 2003).</li> <li>2. G. P. Horedt, "Polytropes" (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004).</li> <li>3. S. L. Shapiro and S. A. Teukolsky, "Black holes, white dwarfs, and neutron stars" (John Wiley &amp; Sons, New York, 1983).</li> <li>4. J. L. Tassoul, "Stellar rotation" (Cambridge University Press, Cambridge, 2000).</li> <li>5. Εργασίες επισκόπησης (Review papers).</li> <li>6. Ερευνητικές εργασίες (Research papers).</li> </ol>
---------------------	--

<b>ELTP25</b>	<b>Ειδικά Θέματα Κοσμολογίας</b>
---------------	----------------------------------

<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Νέες κοσμολογικές παρατηρήσεις, απόψεις και θεωρίες.</p>
------------------------------	---

<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Ciufolini and J. A. Wheeler, "Gravitation and inertia" (Princeton University Press, Princeton, 1995).</li> <li>2. J. B. Hartle, "Gravity" (Addison Wesley, New York, 2003).</li> <li>3. Εργασίες επισκόπησης (Review papers).</li> </ol>
---------------------	---

---

#### 4. Ερευνητικές εργασίες (Research papers).

---

##### **ELTP26      Ειδικά Θέματα Αστροφυσικής**

*Περιεχόμενα  
μαθήματος*

- λειτουργία τηλεσκοπίων και ανιχνευτών CCD
- βασική επεξεργασία εικόνας με CCD (βοηθητικές εικόνες βαθμονόμησης) και ανάλυση σφαλμάτων
- προετοιμασία παρατηρήσεων (εύρεση αντικειμένων, επίδραση ατμόσφαιρας)
- εκμάθηση αστρονομικών πακέτων IRAF/DS9 για την ανάλυση και την επεξεργασία εικόνας (έκθεση, τεχνικές IRAF)
- φωτομετρία (φωτομετρικά συστήματα, ατμοσφαιρική απόσβεση, πρότυποι αστέρες, βαθμονόμηση συστήματος τηλεσκοπίου –κάμερας)
- εξαγωγή πληροφορίας από αστρονομικές βάσεις δεδομένων.

Επειδή η ανάλυση γίνεται σε περιβάλλον LINUX, θα προηγηθούν εισαγωγικά μαθήματα εκμάθησης στο περιβάλλον των υπολογιστών του Εργαστηρίου Αστροφυσικής. Παράλληλα θα γίνουν παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Εργαστηρίου Αστροφυσικής

---

*Βιβλιογραφία*      Υλικό θα διατίθεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.  
Handbook of CCD Astronomy, by Howell (Howell)

---

##### **ELTP30      Στοχαστικά Μαθηματικά και Εφαρμογές**

*Περιεχόμενα  
μαθήματος*      Γεννήτριες συναρτήσεις. Μέθοδοι προσομοίωσης. Στοχαστικές διαδικασίες. Θεωρία αποφάσεων. Θεωρία πληροφορίας. Αξιοπιστία συστημάτων. Πιθανοτική ανάλυση αλγορίθμων.

---

*Βιβλιογραφία*

---

### Ειδίκευση: Φωτόνικη - Lasers

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΑΘΗΜΑ	Δ.Μ.	ECTS	ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ
<b>A' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
PLP101	Κβαντομηχανική	5	12	Δ. Γκίκας
PLP112	Ηλεκτροδυναμική	5	12	Αν. Τερζής
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
<b>B' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
PLP204	Ερευνητική Μεθοδολογία	4	12	
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
	Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης	3	6	
PLP302	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	12	24	
<b>ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας)</b>				
ELPL11	Οπτικοηλεκτρονική (Α' ή Γ')	3	6	Εμ. Πασπαλάκης
ELPL12	Μη Γραμμική Οπτική στις Οπτικές ίνες (Β')	3	6	Π. Περσεφόνης
ELPL13	Εφαρμοσμένη Οπτική (Α' ή Γ')	3	6	Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2016-2017
ELPL14	Οπτικές Επικοινωνίες (Β')	3	6	Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2016-2017
ELPL15	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής (Β')	3	6	Α. Κοτσιώλης
ELPL16	Κβαντική Οπτική (Β')	3	6	Εμ. Πασπαλάκης
ELPL17	Ατομική και Μοριακή Φυσική (Β')	3	6	Ευ. Βιτωράτος, Λ. Παλίλης
ELPL18	Ειδικά Θέματα Οπτικής (Α' ή Γ')	3	6	Β. Γιαννέτας
ELPL19	Φασματοσκοπίες Laser – Εφαρμογές (Β')	3	6	Στ. Κουρής
ELPL20	Τεχνικές Χαρακτηρισμού Υλικών (Α' ή Γ')	3	6	Στ. Γεωργά (Συντονίστρια) Δ. Αναστασόπουλος,

					Ε. Βιτωράτος, Αλ. Βραδής, Σπ. Γιαννόπουλος, Χρ. Κροντηράς, Σ. Κέννου, Δ. Κουζούδης, Σ. Λαδάς. Λ. Παλίλης, Ν. Σπηλιόπουλος, Μ. Φακίς, Γ. Ψαρράς
ELMP12	Φυσική και Διατάξεις Διηλεκτρικών, Ημιαγωγίμων και Ιοντικών Υλικών (Β')	3	6	Δ. Σκαρλάτος, Ευ. Βιτωράτος, Η. Σταθάτος	

<b>PLP101</b>	<b>Κβαντομηχανική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	Το μάθημα απαρτίζεται από τις ενότητες: Υπενθύμιση των μαθηματικών εργαλείων της Κβαντομηχανικής και σύντομη επανάληψη της χρονοανεξάρτησης θεωρίας διαταραχών. Θεωρία Σκέδασης, Μεταβολική Προσέγγιση και κατασκευή λύσεων της Εξίσωσης Schrodinger, Θεωρία χρονοεξαρτώμενων διαταραχών, Θεωρία του Πίνακα Πυκνότητας με εφαρμογές. Επανάληψη της Θεωρίας Στροφορμών και σύντομη εισαγωγή στην Θεωρία Ομάδων. Απεικόνιση της Κβαντομηχανικής στον χώρο των φάσεων, συναρτήσεις Wigner και Husimi, και εφαρμογές. Εισαγωγή στην Θεωρία επιλύσιμων μοντέλων της Κβαντικής Οπτικής. Σύντομη εισαγωγή στις έννοιες της Κβαντικής Θεωρίας της Πληροφορίας.
<i>Βιβλιογραφία</i>	[1] Quantum Mechanics, E. Merzbacher, John Wiley & Sons, N.Y. Third Edition, 1998. [2] Quantum Mechanics: a modern development. L.E Balentine, World Scientific, 1998. [3] Quantum Mechanics, A. Messiah, Courier Dover Publications, 1999

<b>PLP112</b>	<b>Ηλεκτροδυναμική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ηλεκτροστατική.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος I.</li> <li>• Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος II.</li> <li>• Ηλεκτρικά πολύπολα. Ηλεκτροστατική μακροσκοπικών μέσων. Διηλεκτρικά.</li> <li>• Μαγνητοστατική</li> <li>• Χρονοεξαρτώμενα πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Νόμοι διατήρησης.</li> <li>• Επίπεδα κύματα. Κύματα και διάδοση κυμάτων.</li> <li>• Κυματοδηγοί και κοιλότητες.</li> <li>• Ακτινοβολία. Σκέδαση και περίθλαση.</li> <li>• Ακτινοβολία κινούμενου φορτίου.</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	"Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, second edition, 1975. "Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, third edition, 1996.

<b>ELPL12</b>	<b>Μη Γραμμική Οπτική στις Οπτικές Ίνες</b>
<i>Περιεχόμενα</i>	1) Βασικές γνώσεις για τη μη γραμμική οπτική στις οπτικές ίνες

<i>μαθήματος</i>	2) Διάδοση κύματος στις οπτικές ίνες 3) Διασπορά ομαδικής ταχύτητας ( GVD) 4) Αυτοδιαμόρφωση φάσης (SPM) 5) Οπτικά σολιτόνια 6) Συμπίεση οπτικών παλμών 7) Ετεροδιαμόρφωση φάσης 8) Εξαναγκασμένη σκέδαση Raman (SRS) 9) Εξαναγκασμένη σκέδαση Brillouin ( SBS) 10) Παραμετρικές διεργασίες 11) Ενισχυτές οπτικών ινών και laser
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) Nonlinear fiber optics G. P. Agrawal Academic press 5th edition. 2) Fiber optic communication system G. P. Agrawal Wiley. New York 3) Fiber-optic Networks P. E, Green Prentice-Hall, Englewood Cliffs 4) Fiber optics: Principles and applications Academic New York 5) optical fiber communications G keiser Mc Graw-Hil New York

<b>ELPL13</b>	<b>Εφαρμοσμένη Οπτική</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγή στη λειτουργία του Λέιζερ</li> <li>• Κλασική Θεωρία Διασποράς και Απορρόφησης</li> <li>• Άτομα-Μόρια-Στερεά, Η εξίσωση Schrodinger και η χρονο-εξαρτώμενη μορφή της</li> <li>• Εκπομπή-Απορρόφηση και Εξισώσεις Ρυθμών</li> <li>• Ημι-κλασική Θεωρία Ακτινοβολίας</li> <li>• Κυματο-σωματιδιακός Δυισμός του Φωτός</li> <li>• Ταλάντωση Λέιζερ: Κέρδος και Κατώφλι, Ισχύς και Συχνότητα</li> <li>• Πολυρυθμική και Μεταβατική Ταλάντωση</li> <li>• Ορισμένα είδη Λέιζερ και Μηχανισμοί Άντλησης</li> <li>• Αντηχεία Λέιζερ, Οπτική Συμφωνία και Λέιζερ</li> <li>• Εισαγωγή στην Μη-γραμμική οπτική και διεργασίες υψηλότερης τάξης</li> </ul>
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) «LASERS», P. W. Miloni και J. H. Eberly, John Wiley & Sons, 2nd Ed. 2007 2) «Introduction to Optics», F. L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, 2nd Ed., Prentice Hal International, 1997. 3) «Lasers Fundamentals », W. Silfvast, Cambridge Univ. Press 1996

<b>ELPL15</b>	<b>Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	1. Ενοποίηση της βασικής εξίσωσης σε κάθε επίπεδο γενίκευσης. 2. Συναρτησιακοί χώροι. 3. Η έννοια της σύγκλισης. 4. Η έννοια της γραμμικότητας. 5. Δυϊσμός και συζυγία. 6. Το εναλλακτικό θεώρημα του Fredholm και η σημασία του. 7. Αντιστροφή διαφορικών τελεστών. 8. Ιδιοαναπτύγματα και φασματική ανάλυση. 9. Ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις και η σημασία τους. 10. Η προσέγγιση των ολοκληρωτικών εξισώσεων.
<i>Βιβλιογραφία</i>	1. «Δέκα Διαλέξεις Εφαρμοσμένων Μαθηματικών»Γ.Δάσιος, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2001. 2. "Applied Mathematics. A Contemporary Approach" J.L.Logan. John Wiley, 1987 .



- 
3. "Functional Analysis in Modern Applied Mathematics" R.F.Curtain and A.J.Pritchard. Academic Press, 1977.
  4. "Linear Operator Theory in Engineering and Science" .A.W.Naylor and G.R.Sell. Holt Rinehart and Winston, 1971.
  5. "Linear Algebra".P.Lax. John Wiley, 1997.
  6. "Methods of Mathematical Physics I, II ".R.Courant and D.Hilbert. John Wiley, 1937.
  7. "Partial Differential Equations" P.R.Carabedian. John Wiley, 1964.
  8. "Linear Integral Equations. Theory and Applications".R.P.Kanwal. Academic Press,1971.
  9. "Elements of Green's Functions and Propagation, Potentials, Diffusion and Waves".G.Barton. Oxford University Press, 1989.
  10. "Elements of Functional Analysis".I.Liusternik and V.Sobolev. Ungar, 1965.
- 

**ELPL17**
**Ατομική και Μοριακή Φυσική**
*Περιεχόμενα μαθήματος*

Ατομική Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Άτομα σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ψύξη ατόμων και μορίων με δέσμη laser - Παγίδευση ατόμων και μορίων. Αλληλεπίδραση ατόμων και μορίων με ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεσμών laser. Συμπυκνώματα Bose Einstein. Μοριακή Φυσική. Περιγραφή μεθόδων Υπολογισμού Ενεργειακών σταθμών και εφαρμογών. Φασματοσκοπία διατομικών και πολυατομικών μορίων. Μόρια σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Ανάπτυξη του θεωρητικού υπόβαθρου για την Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης. Πολυατομικά Μόρια. Μοριακή Συμμετρία Θεωρία Ομάδων. Περιστροφικές, Δονητικές και Ηλεκτρονιακές Μοριακές Μεταβάσεις. Ηλεκτρικές και Μαγνητικές Ιδιότητες Μορίων.

*Βιβλιογραφία*

A.M. Fox. Atomic Physics, [www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/](http://www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/)  
 Σ. Τραχανά: Κβαντομηχανική Ι, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005  
 W. Demtroder: Atoms, Molecules & Photons, Springer-Verlang. 2006  
 "Εισαγωγή στη Μοριακή Φυσική", Π. Γιαννούλη.  
 "Structure of Molecules and the Chemical bond", Y. K. Syrkin and M. E. Dyatkina, N. Y. Dover.  
 "Quantum Theory of Molecular Electronic Structure Benjamin", του R. G. Parr.  
 "Spectra of Diatomic Molecules", (I), G. Herzberg.  
 "Infrared and Raman Spectra" (II), G. Herzberg.  
 Μοριακή Κβαντική Μηχανική, P. W. Atkins, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1999.  
 Physics of Atoms and Molecules, B. H. Bransden and C. J. Joachain, 2nd Edition, Pearson Education Ltd, 2003.

---

**ELPL18**
**Ειδικά Θέματα Οπτικής**
*Περιεχόμενα μαθήματος*

- 1) Περίθλαση Fraunhofer και Fresnel
  - 2) Απλή, διπλή, πολλαπλές σχισμές
  - 3) Ορθογώνια και κυκλικά ανοίγματα.
  - 4) Στενά εμπόδια και αδιαφανείς οθόνες
  - 5) Ανάλυση συστημάτων ειδώλων
  - 6) Φράγματα περίθλασης
  - 7) Σπείρα ταλάντωσης και σπείρα Cornu
  - 8) Μετασχηματισμοί Fourier μιας και δύο διαστάσεων
  - 9) Συνάρτηση  $\delta$  του Dirac
-



	10) Εφαρμογές Μετασχηματισμών Fourier στην Οπτική 11) Μέθοδοι Fourier στη θεωρία της περίθλασης 12) Μη Γραμμική Οπτική
<i>Βιβλιογραφία</i>	1) "Optics" Eugene Hect, Addison Wesley. 2) "Introduction to Optics" Pedrotti, Pearson International Edition

<b>ELPL19</b>	<b>Φασματοσκοπίες Laser – Εφαρμογές</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σύντομη περιγραφή της δράσης λέιζερ και των μετρητικών διατάξεων ακτινοβολιών</li> <li>2. Σύντομη περιγραφή διατάξεων μέτρησης ηλεκτρικών συνεχών/παλμικών σημάτων (Lock-in amplifiers, Boxcar integrators) και φασματοσκοπική οργανολογία</li> <li>3. Φασματοσκοπία Φθορισμού Επαγόμενου από Λέιζερ (LIF)</li> <li>4. Φασματοσκοπία πολυ-φωτονικού ιονισμού (MPI)</li> <li>5. Φασματοσκοπία Raman</li> <li>6. Φασματοσκοπία πλάσματος επαγόμενου από λέιζερ (LIBS)</li> <li>7. Φασματοσκοπίες λέιζερ για τη μη γραμμική οπτική: η τεχνική Z-scan, η εκφυλισμένη μίξη 4-κυμάτων (DFWM), το Οπτικό φαινόμενο Kerr</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) «Laser Spectroscopy: Basic concepts and Instrumentation», W. Demtroder, 3 rd Ed., Springer 2003.</li> <li>2) «Fundamentals of Photonics», Saleh Teich, Wiley.</li> <li>3) Άρθρα επισκόπησης από τα περιοδικά Nature, Science και Physics Today.</li> <li>4) «Εφαρμογές των Lasers στη Φυσική, Χημεία και Επιστήμη των Υλικών», Σ. Κουρή, Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών.</li> </ol>

<b>ELPL20</b>	<b>Τεχνικές Χαρακτηρισμού Υλικών</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Μέτρηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας συνεχούς ημιαγωγών συναρτήσει της θερμοκρασίας</b> Κατά τα τελευταία χρόνια μελετάται η ηλεκτρική αγωγιμότητα συνεχούς συζυγών αγώγιμων πολυμερών, των οποίων η συμπεριφορά μοιάζει με εκείνη των ανόργανων ημιαγωγών. Μελετώνται η δομή, οι φορείς ηλεκτρικού φορτίου και οι μηχανισμοί γήρανσης αυτών των πολυμερών.</li> <li>2. <b>Μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας εναλλασσόμενου σε διηλεκτρικά υλικά συναρτήσει της θερμοκρασίας και της τάσης</b> Γίνονται μετρήσεις διηλεκτρικής φασματοσκοπίας [<math>\sigma'(f)</math>, <math>\epsilon'(f)</math>, <math>\epsilon''(f)</math>, κλπ.] σε διηλεκτρικά υλικά σε ευρύ φάσμα συχνοτήτων και θερμοκρασιών. Από την επεξεργασία των μετρήσεων προκύπτουν πληροφορίες για τους μηχανισμούς αγωγιμότητας και τους μηχανισμούς διηλεκτρικής χαλάρωσης [π.χ. <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>, χαλάρωση σε πολυμερικές μήτρες] των υλικών.</li> <li>3. <b>Ηλεκτρικός Χαρακτηρισμός διατάξεων MOS:</b> Λήψη χαρακτηριστικών C-V, C-f, G p-w σε διατάξεις MOS, και προσδιορισμός του πάχους του οξειδίου και της πυκνότητας των διεπιφανειακών καταστάσεων Dit.</li> <li>4. <b>Μέτρηση της μεταβατικής φωτοαγωγιμότητας σε νανοκρυσταλλικά υλικά</b> Τα οξείδια των μεταβατικών μετάλλων με νανοκρυσταλλική δομή, λόγω των πολλαπλών εφαρμογών τους, έχουν προσελκύσει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας. Η μέτρηση της μεταβατικής τους αγωγιμότητας δίνει χρήσιμες πληροφορίες για τον ανταγωνισμό μεταξύ των ρυθμών φωτοπαραγωγής, επανασύνδεσης και παγίδευσης των φορέων.</li> <li>5. <b>Προσδιορισμός δομής με ακτίνες Χ.</b></li> </ol>

---

Ο χαρακτηρισμός της δομής είναι πάρα πολύ βασικός για όλες σχεδόν τις ιδιότητες των υλικών. Σε αυτό το μέρος αναλύεται κατ αρχήν η λειτουργία συσκευής χαρακτηρισμού δομής με ακτίνες Χ (XRD). Ακολουθεί η βασική θεωρία που αποβλέπει στον υπολογισμό του παράγοντα δομής για ορισμένες δομές του κυβικού συστήματος ενώ λαμβάνονται μετρήσεις και ταυτοποιούνται δομές για μερικά χαρακτηριστικά υλικά.

#### **6. Φασματοσκοπία υπέρυθρου (FTIR).**

Ο χαρακτηρισμός της δομής μακρομορίων γίνεται δυνατός με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υπέρυθρο περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος ( $\lambda=2-25 \mu\text{m}$ ). Η δονήσεις των ατόμων των μορίων γύρω από τις θέσεις ισορροπίας τους προκαλούν απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα από ένα απλό μόριο να λαμβάνουμε ένα πολύπλοκο αλλά χαρακτηριστικό φάσμα. Αναλύεται η βασική θεωρία που αποβλέπει στην εύκολη ταυτοποίηση των γραμμών απορρόφησης διαφόρων χημικών δεσμών και ακολουθούν μετρήσεις όπου ταυτοποιούνται διάφορα είδη μακρομορίων.

**7. Ατομικό μικροσκόπιο δύναμης (AFM):** Το AFM λειτουργεί με το να φέρει μια ακίδα σε επαφή με την επιφάνεια που πρόκειται να απεικονιστεί. Η απωθητική δύναμη (ιονικής φύσης) από την επιφάνεια που ασκείται στην ακίδα κάμπτεται το πρόβολο στήριξης της ακίδας προς τα πάνω. Το μέγεθος της κάμψης μετρείται από το ίχνος μιας δέσμης λέιζερ που ανακλάται προς ένα φωτοανιχνευτή. Η κάμψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί η δύναμη. Κρατώντας τη δύναμη σταθερή καθώς η ακίδα σαρώνεται στην επιφάνεια, αναγκάζουμε την ακίδα να παρακολουθήσει τις διακυμάνσεις της επιφάνειας και καταγράφεται ως τοπογραφία της επιφάνειας από το AFM. Το AFM μπορεί να απεικονίσει σχεδόν οποιοδήποτε τύπο επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένων των πολυμερών, των κεραμικών, των σύνθετων υλικών, των υάλων, και των βιολογικών δειγμάτων.

#### **8. Φασματοσκοπία φθορισμού χρονικής ανάλυσης με την τεχνική Time Correlated Single Photon Counting**

Με τις τεχνικές φασματοσκοπίας χρονικής ανάλυσης είναι δυνατή η εύρεση του χρόνου ζωής των διεγερμένων καταστάσεων των υπό μελέτη δειγμάτων. Στο πείραμα, ο φοιτητής θα έρθει σε επαφή με τις έννοιες του φθορισμού και του χρόνου ζωής. Πειραματικά θα γνωρίσει την τεχνική φασματοσκοπίας Time Correlated Single Photon Counting η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την εύρεση του χρόνου ζωής δειγμάτων που εκπέμπουν στο ορατό με χρονική ανάλυση  $\sim 50\text{ps}$ . Ως πηγές διέγερσης θα χρησιμοποιηθούν διοδικά παλμικά laser με εκπομπή στην ιώδη-μπλε περιοχή του φάσματος. Στο πείραμα θα γίνει πειραματική μελέτη χαρακτηριστικών υλικών και επεξεργασία των πειραματικών αποτελεσμάτων.

#### **9. Εισαγωγή στη θεωρία και την οργανολογία της ανελαστικής σκέδασης φωτός (Raman).**

Θα αναπτυχθούν οι βασικές αρχές που διέπουν την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης με συνοπτική περιγραφή των φαινομένων απορρόφησης και εκπομπής και εκτενή αναφορά στο φαινόμενο της σκέδασης. Έμφαση θα δοθεί στην περιγραφή του φαινομένου σκέδασης Raman από τους δονητικούς βαθμούς ελευθερίας των μορίων προσεγγίζοντας το φαινόμενο από την κλασική αλλά και την κβαντική σκοπιά (συνοπτικά). Θα αναπτυχθούν επίσης τα βασικά στοιχεία της οργανολογίας της σκέδασης Raman και θα γίνει επίδειξη πειραμάτων σκέδασης Raman από κρυσταλλικά και άμορφα υλικά.

#### **10. Εισαγωγή στη Στατική και Δυναμική Σκέδαση φωτός από διαλύματα και διασπορές σωματιδίων.**

Η Στατική και η Δυναμική σκέδαση φωτός αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την μελέτη της δομής, της δυναμικής και των αλληλεπιδράσεων που λαμβάνουν χώρα

---

---

σε διαλύματα (π.χ. πολυμερών) αλλά και σε διασπορές σωματιδίων (π.χ. κolloειδή αιωρήματα). Στην παρούσα διάλεξη θα παρουσιαστούν οι βασικές αρχές της Στατικής και της Δυναμικής σκέδασης φωτός και οι εφαρμογές αυτών σε αραιά και πυκνά διαλύματα πολυμερικών συστημάτων, με έμφαση στον τρόπο υπολογισμού φυσικών ποσοτήτων όπως το μοριακό βάρος, ο δεύτερος συντελεστής virial, η γυροσκοπική ακτίνα, αλλά και η υδροδυναμική ακτίνα κolloειδών διασπορών. Θα ακολουθήσει επίδειξη πειραμάτων Δυναμικής Σκέδαση φωτός με την τεχνική Συσχετισμού Φωτονίων (Photon Correlation Spectroscopy).

**11. Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης (DTS).** Η θερμική ανάλυση περιλαμβάνει μία οικογένεια πειραματικών τεχνικών (τεχνικών μετρήσεων) με ένα κοινό χαρακτηριστικό, μετρούν την απόκριση ενός υλικού όταν αυτό θερμαίνεται ή ψύχεται (και σε κάποιες περιπτώσεις σε ισόθερμες συνθήκες). Στόχος είναι η εύρεση μιας σχέσης ανάμεσα στην θερμοκρασία και σε συγκεκριμένες ιδιότητες του υλικού. Η Διαφορική Θερμιδομετρία Σάρωσης μετρά τις ροές θερμότητας που σχετίζονται με μεταβάσεις σε υλικά ως συνάρτηση του χρόνου και της θερμοκρασίας σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (συνήθως αδρανής). Οι μετρήσεις αυτές προσφέρουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για φυσικές και χημικές μεταβολές που λαμβάνουν χώρα και που εκφράζονται με ενδόθερμες ή εξώθερμες διεργασίες ή μεταβολές στην θερμοχωρητικότητα.

**12. Δυναμική Μηχανική Ανάλυση (DMA).** Κατά την πειραματική δοκιμή μέσω της τεχνικής της Δυναμικής Μηχανικής Ανάλυσης ασκείται στο υλικό μία χρονικά μεταβαλλόμενη μηχανική τάση ή παραμόρφωση, η οποία παράγει μία μεταβαλλόμενη παραμόρφωση ή τάση που καθυστερεί ως προς την αρχική διέγερση. Η διαφορά φάσεως που εμφανίζεται σχετίζεται με την δομή του υλικού. Η μηχανική διέγερση μπορεί να εφαρμοσθεί ημιτονοειδώς, με σταθερά βήματα ή με δεδομένο ρυθμό. Η απόκριση του δοκιμίου καταγράφεται ως συνάρτηση της θερμοκρασίας ή του χρόνου. Τα πειραματικά αποτελέσματα βοηθούν στην κατανόηση της σχέσης δομής-ιδιοτήτων του υλικού. Συλλέγονται πληροφορίες που αφορούν: την ανίχνευση μεταβάσεων που προέρχονται από μοριακές κινήσεις, τον προσδιορισμό μηχανικών ιδιοτήτων (μέτρο αποθήκευσης, συντελεστής απόσβεσης δονήσεων), την υαλώδη μετάπτωση ή δευτερεύουσες μεταβάσεις, την κρυσταλλικότητα, τον διαχωρισμός φάσεων κλπ.

- 
- Βιβλιογραφία*
1. "Laboratory Notes on Electrical and Galvanomagnetic Measurements" Wieder H.H. Elsevier, Amsterdam (1979)
  2. "Handbook of Polymers in Electronics" Bansil D. Malhotra (Ed.) Rapra Techn. Ltd., Shawbury, UK (2002).
  3. "Conjugated Polymers" (Theory, Synthesis, Properties and Characterization) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).
  4. "Conjugated Polymers" (Processing and Applications) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007).
  5. "Photoelectronic properties of semiconductors", Cambridge University Press (1992).
  6. "Thermal Analysis of Polymers" Ch. 6. Ed. By J.D. Menczel, R. Bruce Prime (J. Wiley) (2009).
- 

ELMP12	Φυσική και Διατάξεις Διηλεκτρικών, Ημιαγωγικών και Ιοντικών Υλικών
--------	--

*Περιεχόμενα μαθήματος*

1. Διηλεκτρικά: Εισαγωγικές έννοιες - Διηλεκτρικά σε Στατικό και σε χρονικά εξαρτώμενο πεδίο - Μηχανισμοί αγωγιμότητας σε λεπτά μονωτικά υμένα.
  2. Ημιαγωγοί I: Στατιστική των φορέων αγωγιμότητας. Ενδογενείς ημιαγωγοί. Εξωγενείς ημιαγωγοί. Στατιστική των φορέων αγωγιμότητας
-

---

εκτός θερμοδυναμικής ισορροπίας. Διαδικασίες άμεσης και έμμεσης γέννησης-επανασύνδεσης φορέων.

3. Ημιαγωγοί II: Αγωγιμότητα.

Ρεύματα ολισθήσεως. Ρεύματα διαχύσεως. Μικροσκοπικοί μηχανισμοί. Συνύπαρξη ρευμάτων ολισθήσεως και διαχύσεως. Εξίσωση συνεχείας.

4. Ημιαγωγοί III: Ανομοιόμορφη νόθευση ημιαγωγών.

Γενική θεωρία της διάχυσης προσμίξεων σε ημιαγωγούς. Αυτοαναπτυσσόμενα δυναμικά. Η επαφή p-n.

5. Ημιαγωγοί IV: Η επαφή Μετάλλου-Μονωτή-Ημιαγωγού (MIS). Φαινομενολογική περιγραφή. Πλήρη μοντέλλα περιγραφής. Χωρητικότητα ιδανικής επαφής MIS. Αποκλίσεις από την ιδανική συμπεριφορά.

6. Ημιαγωγοί V: Το τρανζίστορ MOSFET.

MOSFET μεγάλου καναλιού. MOSFET μικρού καναλιού. Σμίκρυνση του MOSFET.

7. Ιοντικά Υλικά. Μηχανισμοί ιοντικής αγωγιμότητας. Τεχνικές προσομοίωσης.

Δυναμικά μεταξύ μορίων. Na Superionic CONductor (NASICONs). Εφαρμογές

---

*Βιβλιογραφία*

1) A.K. Jonscher "Dielectric Relaxation in Solids" Chelsea 1983

2) S.M. Sze "Physics of Semiconductor Devices", 3rd Ed., Wiley, (2002).

3) S. Wang, "Fundamentals of Semiconductor Theory and Device Physics", Prentice Hall, 1989

4) Ionic Conduction in Solid State (2006) P. Padma et al. J. Chem. Sci. Vol.118(1) pp135-154. Molecular dynamics simulation of Ionic Conductors: perspectives and limitations (2011) Dirk Zahn. J. Mol. Model Vol.17:1531-1535.

---

**Ειδίκευση: Ηλεκτρονική και Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία)**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΜΑΘΗΜΑ</b>	<b>ΔΜ</b>	<b>ECTS</b>	<b>ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ</b>
<b>A' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
ELC 101	Σχεδιασμός Αναλογικών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων	3	6	Σπ. Βλάσσης, Κ. Ψυχαλίνος, Γ. Σουλιώτης
ELC 102	Σχεδιασμός Ψηφιακών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων	3	6	Οδ. Κουφοπαύλου Γ. Θεοδωρίδης
ELC 103	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	6	Σπ. Φωτόπουλος
ELC 104	Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας	3	6	Σπ. Φωτόπουλος Γ. Οικονόμου
ELC 105	Αρχιτεκτονική Η/Υ- Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με VHDL	3	6	Δ. Μπακάλης
<b>B' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
ELC 201	Ερευνητική Μεθοδολογία	3	5	
ELC 202	Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες	3	5	Γ. Οικονόμου
ELC 203	Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων και Αναγνώριση Προτύπων	3	5	Β. Αναστασόπουλος
ELC 204	Τηλεπικοινωνιακά Ηλεκτρονικά	3	5	Σπ. Βλάσσης, Γ. Καλύβας
ELC 205	Σχεδιασμός Συστημάτων Ψηφιακής Επεξεργασίας με DSPs	3	5	Ευ. Ζυγούρης, Αθ. Καλατζόπουλος
<b>ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΔΥΟ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ:</b>				
ELC 211	Δικτυακές Ευρυζωνικές Τεχνολογίες	3	5	Χρ. Μπούρας
ELC 212	Τεχνολογίες και Προγραμματισμός Διαδικτύου	3	5	Ι. Γαροφαλάκης
<b>Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ</b>				
ELC 301	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία	9	20	
ELC 302	Οπτικές Τηλεπικοινωνίες	3	5	Γ. Οικονόμου, Κ. Βλάχος, Δ. Ζευγώλης
<b>ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΔΥΟ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ:</b>				
ELC 311	Δορυφορικές και Κινητές Επικοινωνίες	3	5	Σ. Κωτσόπουλος
ELC 312	Σχεδιασμός Μικτών Ολοκληρωμένων Συστημάτων	3	5	Κ. Ψυχαλίνος, Σπ. Βλάσσης

ELC101	Σχεδιασμός Αναλογικών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων
Περιεχόμενα μαθήματος	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διαφορικό Ζευγάρι με MOS τρανζίστορ</li> <li>2. Διαφορικός ενισχυτής</li> <li>3. Ανάδραση</li> <li>4. Προδιαγραφές τελεστικών ενισχυτών</li> <li>5. Βασικές τοπολογίες ενισχυτών σε ανάδραση</li> <li>6. Καθρέπτες ρεύματος. Μεταφορείς ρεύματος (Current Conveyors-CCII). Τελεστικοί ενισχυτές με ανάδραση ρεύματος (Current Feedback Operational Amplifiers-CFOA).</li> <li>7. Μετασχηματισμός Laplace. Απόκριση στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας. Ευστάθεια συστημάτων.</li> <li>8. Ηλεκτρονικά φίλτρα. Προσεγγιστικές συναρτήσεις Butterworth, Chebyshev.</li> <li>9. Σχεδίαση φίλτρων με χρήση Opamp, OTA, CCII, CFOA, και current mirrors.</li> </ol>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", J. Wiley &amp; Sons, 2001.</li> <li>2. B. Razavi, "Design of analog CMOS integrated circuits", McGraw Hill, 2001.</li> <li>3. D. Johns, K. Martin, "Analog integrated circuit design", J. Wiley &amp; Sons, 1997.</li> <li>4. P. Allen, D. Holberg, "CMOS analog circuit design", Oxford University Press 2002.</li> <li>5. W. Sansen, "Analog design essentials", Springer 2006.</li> <li>6. T. Deliyannis, Y. Sun and J. K. Fidler: "Continuous-Time Active Filter Design" CRC Press, 1999.</li> </ol>

ELC 102	Σχεδιασμός Ψηφιακών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων
Περιεχόμενα μαθήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Τεχνολογία CMOS:</b> Τεχνολογίες ημιαγωγών πυριτίου και CMOS τρανζίστορ, Κανόνες φυσικού σχεδιασμού, Θετικές επιπτώσεις της τεχνολογίας CMOS, Θέματα σχεδιασμού με υπολογιστή, Κατασκευαστικά θέματα.</li> <li>• <b>Χαρακτηρισμός Κυκλωμάτων και Εκτίμηση Απόδοσης:</b> Εκτίμηση καθυστέρησης, Logical effort και κλιμάκωση μεγεθών MOS τρανζίστορ, Διασυνδέσεις, Περιθώρια σχεδίασης, Κατανάλωση ισχύος, Βαθμονόμηση MOS τρανζίστορ, Σχεδιαστικές ανοχές, Αξιοπιστία, και Επιπτώσεις νανοκλίμακας.</li> <li>• <b>Σχεδίαση Συνδυαστικής Λογικής:</b> Οικογένειες κυκλωμάτων, Ελλοχεύοντες κίνδυνοι, Ειδικές οικογένειες κυκλωμάτων, Σχεδιασμός για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, Σύγκριση οικογενειών κυκλωμάτων.</li> <li>• <b>Σχεδίασης Ακολουθιακής Λογικής:</b> Στατικά ακολουθιακά κυκλώματα, Σχεδίαση μανδαλωτών και flip-flops, Δυναμικά ακολουθιακά κυκλώματα, Συγχρονιστές, Διοχέτευση κύματος (wave pipelining).</li> <li>• <b>Τεχνικές Εξομίωσης Κυκλωμάτων:</b> Μοντέλα στοιχείων και κυκλωμάτων, Χαρακτηρισμός στοιχείων και κυκλωμάτων με εξομίωση, εξομιώσεις διασυνδέσεων.</li> </ul>
Βιβλιογραφία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Σχεδίαση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων CMOS VLSI", N.H. West, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Τέταρτη Έκδοση, 2010.</li> <li>• Ψηφιακά Ολοκληρωμένα Κυκλώματα: Μια σχεδιαστική προσέγγιση», J. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006.</li> </ul>

<b>ELC103</b>	<b>Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγικά σε Ψηφιακές Διεργασίες</li> <li>2. Σήματα και Συστήματα Διακριτού Χρόνου</li> <li>3. Μετασχ. FOURIER Διακριτού Χρόνου – DTFT</li> <li>4. Μετασχηματισμός-z</li> <li>5. Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier (DFT)</li> <li>6. Σχεδιασμός FIR φίλτρων</li> <li>7. Σχεδιασμός IIR Φίλτρων</li> <li>8. Δομές Πραγματοποίησης Φίλτρων</li> <li>9. Προσαρμοζόμενα Φίλτρα (adaptive filters)</li> <li>10. Φίλτρα Διάμεσης Τιμής –μη γραμμικά φίλτρα</li> <li>11. Ειδική Μελέτη : Empirical mode decomposition</li> <li>12. Ειδική Μελέτη : Ανάλυση ανεξαρτήτων συνιστωσών</li> <li>13. Ειδική Μελέτη : Dual Tone multi-frequency</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antoniou “Digital Signal Processing”</li> <li>2. Mitra “Digital Signal Processing – A computer based approach”</li> <li>3. S. Fotopoulos “Digital Signal Processing –Basic concepts and applications” (in Greek)</li> </ol>
<b>ELC 104</b>	<b>Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγικά – Χρώμα - Σχηματισμός Εικόνας</li> <li>2. Βελτίωση εικόνας - φιλτράρισμα</li> <li>3. Ανίχνευση ακμών</li> <li>4. Κατάτμηση εικόνας</li> <li>5. Ανάλυση και αναγνώριση υφής- Gabor φίλτρα</li> <li>6. PCA και αναγνώριση προσώπου</li> <li>7. Τεχνικές ανάκτησης εικόνας</li> <li>8. Απεικονίσεις χαμηλής διάστασης</li> <li>9. Μετασχηματισμοί Affine- registration</li> <li>10. Μορφολογία</li> <li>11. Συμπύεση –κωδικοποίηση</li> <li>12. Αρχές διαχείρισης video – περίληψη, ανάκτηση video</li> <li>13. Εφαρμογές : α)Μεταφορά χρώματος β)Μετατροπή σκίτσου σε εικόνα</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<p>Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας Ν. Παπαμάρκος 2010</p> <p>Image Processing Randy Crane Prentice Hall</p> <p>Machine Vision Rammesh Jai, R. Kasturi and B. G. Schunck McGraw Hill</p> <p>Digital Image Processing Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Addison-Wesley Pub (Sd)</p>



ELC105	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών – Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με VHDL
Περιεχόμενα μαθήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών. Οργάνωση υπολογιστών. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας: Οργάνωση, καταχωρητές, σωρός, τρόποι αναφοράς στην μνήμη, μορφή εντολών.</li> <li>• Αριθμητική για υπολογιστές: Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών σταθερής υποδιαστολής (fixed point). Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών κινητής υποδιαστολής, (floating-point).</li> <li>• Σχεδίαση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Μικροπρογραμματισμός.</li> <li>• Μνήμη: Οργάνωση, κατηγορίες μνήμης, ιεραρχία μνήμης, κρυφή και ιδεατή μνήμη.</li> <li>• Pipeline αριθμητικής και εντολών.</li> <li>• Είσοδος/Εξοδος: Οργάνωση, σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, διακοπές, DMA, μονάδες διασύνδεσης.</li> <li>• Επεξεργαστές CISC Επεξεργαστές RISC: Παραδείγματα, συγκριτική παρουσίαση, υπέρ και κατά. Πολυεπεξεργαστές: Διατάξεις, οργάνωση, προγραμματισμός.</li> <li>• Εισαγωγή στη γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL. Λογική σχεδίαση κυκλωμάτων, περιγραφή και εξομοίωσή τους με χρήση της VHDL και του Quartus II της ALTERA.</li> <li>• Σχεδίαση Συστήματος (ενός επεξεργαστή) σε ένα προγραμματιζόμενο chip. Η περίπτωση του επεξεργαστή Nios II.</li> <li>• Εργαστηριακή εξάσκηση: Σχεδίαση και περιγραφή σε γλώσσα VHDL μίας πολύ απλής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Υλοποίηση με χρήση της εκπαιδευτικής /αναπτυξιακής κάρτας DE2 της Altera.</li> </ul>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Carpinelli, <i>Computer Systems Organization &amp; Architecture</i>, Addison Wesley, 2001.</li> <li>2. D. Patterson &amp; J. Hennessy, <i>Computer Organization and Design</i>, Morgan Kaufmann, 2005.</li> <li>3. W. Wolf, <i>Computers as Components: Principles of Embedded Computer System Design</i>, Morgan Kaufman (Elsevier), 2005.</li> <li>4. D. Patterson &amp; J. Hennessy, <i>Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, Η διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού</i>, 3η έκδοση, Κλειδάριθμος, 2006.</li> <li>5. D. Patterson &amp; J. Hennessy, <i>Αρχιτεκτονική Υπολογιστών</i>, 3η έκδοση, Τζιόλας, 2008.</li> <li>6. J. Hamblen, T. Hall &amp; M. Furman, <i>Rapid Prototyping of Digital Systems (SoPC edition)</i>, Springer, 2008.</li> <li>7. Στ. Σουραβλάς &amp; Μ. Ρουμελιώτης, <i>Ψηφιακά Συστήματα, Μοντελοποίηση και Προσομοίωση με τη γλώσσα VHDL</i>, Τζιόλας, 2008.</li> <li>8. S. Brown &amp; Z. Vranesic, <i>Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design</i>, 3<sup>rd</sup> Ed., McGraw-Hill, 2009.</li> <li>9. W. Kleitz, <i>Ψηφιακά Ηλεκτρονικά</i>, 8<sup>th</sup> Edition, Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.</li> <li>10. S. Brown &amp; Z. Vranesic, <i>Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων</i>, 3<sup>rd</sup> Ed., Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.</li> <li>11. P. P. Chu, <i>Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples</i>, J. Wiley, 2011.</li> <li>12. Ε. Ζυγούρης, <i>Σχεδίαση Ψηφιακών Κυκλωμάτων με χρήση της VHDL</i>, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργαστήριο Ηλεκτρονικής, Τμήμα Φυσικής, Παν/μιο Πατρών, 2014.</li> </ol>



ELC 202	Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες
Περιεχόμενα μαθήματος	<ol style="list-style-type: none"> <li>Επανάληψη βασικών αρχών Θεωρίας Σημάτων και Συστημάτων Σειρές Fourier και Μετασχηματισμός Fourier, Γραμμικά Συστήματα και Φίλτρα, Ενέργεια, Ισχύς, Θόρυβος και Τυχαίες διαδικασίες, Αυτοσυσχέτιση, Φασματική Πυκνότητα Ισχύος. Δειγματοληψία. Κβάντιση.</li> <li>Πληροφορία και Ψηφιακή Μετάδοση βασικής ζώνης στο δίαυλο AWGN. Μέτρο Πληροφορίας, Χωρητικότητα Διαύλου, Γεωμετρική Αναπαράσταση Σήματος, Είδη διαμόρφωσης και Αστερισμοί (ASK, PSK, FSK, PAM, QAM). Προσαρμοσμένο Φίλτρο και Αποδιαμόρφωση. Δίαυλος Προσθετικού Γκαουσιανού Θορύβου (AWGN). Μετάδοση στο δίαυλο AWGN. Ανίχνευση Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Πιθανότητα Σφάλματος στο δέκτη. Ανάλυση συστημάτων PAM και QAM.</li> <li>Ζωνοπερατή Μετάδοση γύρω από φέρουσα. Αναλυτικό σήμα. Ανάλυση ζωνοπερατής μετάδοσης με χρήση ισοδύναμου βασικής ζώνης.</li> <li>Μετάδοση σε διαύλους πεπερασμένου εύρους ζώνης. Το φαινόμενο της Διασυμβολικής Παρεμβολής (ISI). Κριτήριο Nyquist. Αντιμετώπιση ISI με χρήση ισοστάθμισης (equalization).</li> <li>Συστήματα ευρέος φάσματος (spread-spectrum) και ορθογώνιας πολυπλεξίας με διαίρεση συχνοτήτων (OFDM). Τεχνικές διαμόρφωσης σε σύγχρονα συστήματα ενσύρματων και ασύρματων επικοινωνιών.</li> </ol>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> <li>Γ. Καραγιαννίδης: «Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα», Εκδόσεις Τζιόλα, 2012.</li> <li>S. Haykin: «Συστήματα Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2009.</li> <li>J. G. Proakis &amp; M. Salehi, «Συστήματα Επικοινωνιών», 2<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών</li> <li>J. R. Barry, E. A. Lee, and D. G. Messerschmitt, “Digital Communication”, 3<sup>rd</sup> edition, Kluwer.</li> </ol>

ELC 203	Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων και Αναγνώριση Προτύπων
Περιεχόμενα μαθήματος	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Βασικές έννοιες στην κλασική θεωρία ταξινόμησης (Bayes)</b> Ο λόγος πιθανοφάνειας σαν κριτήριο διαχωρισμού πληθυσμών. Εφαρμογή της θεωρίας σε κανονικές (Gaussian) στατιστικές συμπεριφορές πληθυσμών.</li> <li><b>Απόσταση Mahalanobis.</b> Διαχωρισμός του χώρου των χαρακτηριστικών ανάλογα με τα στατιστικά στοιχεία των πληθυσμών και τη συσχέτιση των χαρακτηριστικών.</li> <li><b>Συσχέτιση χαρακτηριστικών πληθυσμού.</b> Βαθμός συσχέτισης. Σπουδαιότητα χαρακτηριστικών. Διαστατικότητα ενός προβλήματος ταξινόμησης. Υποβιβασμός διαστατικότητας και σημαντικές διαστάσεις.</li> <li><b>Τεχνητά Δίκτυα Νευρωνίων.</b> Προβλήματα που μπορούν να λύσουν. Απλές δομές Νευρωνικών Δικτύων.</li> <li><b>Εκτίμηση Παραμέτρων.</b> Υπολογισμός κατανομής εξαρτημένων τυχαίων μεταβλητών.</li> <li><b>Μαθηματική Μορφολογία.</b></li> <li><b>Θεωρία ανίχνευσης σήματος.</b> Βασικές έννοιες. Neyman-Pearson criterion. Ανιχνευτές σταθερού ρυθμού εσφαλμένου συναγερμού.</li> <li><b>Σύνθεση πληροφορίας, σε απλά δεδομένα, σε χαρακτηριστικά και σε αποφάσεις.</b></li> <li><b>Παραδείγματα σύνθεσης πληροφορίας σε τηλεπισκόπηση.</b></li> <li>Υπερδειγματοληψία – Noise shaping - <b>Κωδικοποιητές ΣΔ.</b></li> </ol>
Βιβλιογραφία	R.O. Duda, P.E. Hart and D. G. Stork, “Pattern Classification”, Wiley, Second Edition, 2001.

---

H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory", Wiley, 1971.  
Σημειώσεις ή δημοσιεύσεις στην υπόλοιπη ύλη.

---

**ELC 204****Τηλεπικοινωνιακά Ηλεκτρονικά**

Περιεχόμενα  
μαθήματος

1. Παθητικά στοιχεία σε υψηλές συχνότητες. Πηνία, Πυκνωτές Αντιστάσεις. Layout, Quality factor, μοντέλα παθητικών στοιχείων.
2. MOS transistor σε υψηλές συχνότητες. Short-channel MOS model. Transit time effect. Velocity saturation.
3. Δικτυώματα προσαρμογής. Μέγιστη μεταφορά ισχύος.
4. Ηλεκτρονικός θόρυβος. Πηγές θορύβου. Μοντελοποίηση θορύβου MOS και Bipolar τρανζίστορ. Υπολογισμός θορύβου.
5. Ενισχυτής χαμηλού Θορύβου (LNA) με inductive degeneration. Προσαρμογή ισχύος και Θορύβου σε Ενισχυτή χαμηλού Θορύβου
6. Γραμμικότητα. Μη γραμμικότητες κυκλωμάτων. Αρμονική παραμόρφωση. Συμπίεση κέρδους (C1dB). Ενδοδιαμόρφωση (IIP3, IM3, Input offset).
7. Βασικές τοπολογίες μεικτών (mixers). Gilbert Cell. Ισοσταθμισμένοι μείκτες.
8. Βασικές τοπολογίες δεκτών ραδιοσημάτων. Ανάλυση γραμμικότητας και θορύβου. Noise Figure. Δυναμική περιοχή συστήματος.

Βιβλιογραφία

1. B. Razavi, "RF Microelectronics", Prentice Hall, 1998.
  2. C. Bowik, "RF Circuit Design", Newnes 1997.
- 

**ELC205****Σχεδιασμός Συστημάτων Ψηφιακής Επεξεργασίας με DSPs**

Περιεχόμενα  
μαθήματος

- Εισαγωγή στους DSPs. Αρχιτεκτονική, δυνατότητες, αγορά. Επεξεργαστές ψηφιακού σήματος σταθερής και κινητής υποδιαστολής, ομοιότητες και διαφορές. Αναφορά στις βασικές οικογένειες των DSPs της εταιρείας Texas Instruments. Σύντομη αναφορά στις βασικές οικογένειες των DSPs των εταιρειών, Analog Devices, Freescale και AT & T.
- Βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά. Λεπτομερής παρουσίαση των DSPs σταθερής και κινητής υποδιαστολής της Texas Instruments (TI). Ιδιαίτερη αναφορά στην οικογένεια C6XXX (π.χ. TMS320C6713 και TMS320C6416).
- Προγραμματισμός σε συμβολική γλώσσα και αξιοποίηση περιβαλλόντων ανάπτυξης εφαρμογών σε γλώσσα υψηλού επιπέδου (C). Έμφαση στο περιβάλλον CCS v3.3 η/και στο CCS v5.5 της TI. Σχεδίαση με τη χρήση του Matlab σειράς FIR και IIR ψηφιακών φίλτρων και υλοποίησή τους σε πλατφόρμες ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών. Υλοποίηση ενός FFT 512 σημείων.
- Σχεδίαση, ανάπτυξη και υλοποίηση τόσο σε C όσο και σε συμβολική γλώσσα για τον DSP TMS320C6713, ενός 10<sup>th</sup> Band Parametric Equalizer και ενός DTMF.
- Ανάπτυξη και υλοποίηση αλγορίθμων ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας.
- Ανάπτυξη και υλοποίηση γραφικών περιβαλλόντων σε Matlab και σε Labview, με συναξιοποίηση του CCS IDE για την οπτική και αποτελεσματική διαχείριση των ανωτέρω εφαρμογών.
- Αναφορά στις προηγμένες οικογένειες, DaVinci και OMAP-L138 των DSPs της εταιρείας Texas Instruments.

Βιβλιογραφία

1. P. Lapsley, J. Bier, A. Shoham, & E. Lee, *DSP Processor Fundamentals, Architectures and Features*, IEEE Press, 1997.
  2. N. Kehtarnavaz & N. Kim, *Digital Signal Processing System Level Design Using LabVIEW*, Elsevier, 2005.
  3. R. Chassaing & D. Reay, *Digital Signal Processing and Applications with the C6713 and C6416 DSK*, J. Wiley, 2<sup>nd</sup> Ed, 2008.
-

4. D. Reay, *Digital Signal Processing and Applications with the OMAP-L138 eXperimenter*, J. Wiley, 2012.
5. T. B. Welch, C. H. G. Wright & M. G. Morrow, *Real-Time Digital Signal Processing: from Matlab to C with the TMS320C6X DSPs*, 2<sup>nd</sup> Ed., CRC Press, 2012.
6. S. M. Kuo, B. H. Lee & W. Tian, *Real-Time Digital Signal Processing: Fundamentals, Implementations and Applications*, 3<sup>rd</sup> Ed., J. Wiley, 2013.
7. Ε. Ζυγούρης και Αθαν. Καλαντζόπουλος, *Σχεδίαση Συστημάτων Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος με DSPs*, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργαστήριο Ηλεκτρονικής, Τμήμα Φυσικής, Παν/μιο Πατρών, 2014.

## ELC211

## Δικτυακές Ευρυζωνικές Τεχνολογίες

### Περιεχόμενα μαθήματος

Βασικά στοιχεία ευρυζωνικών επικοινωνιών  
 Τεχνολογίες xDSL  
 Τεχνολογίες Ethernet  
 Οπτικά συστήματα μετάδοσης (οπτικές ίνες, xWDM, SDH/SONET)  
 Δίκτυα και αρχιτεκτονικές FTTx  
 Πρότυπο WiMAX  
 Κινητά Δίκτυα Επόμενης Γενιάς (LTE, LTE-A, 5G)  
 Επιχειρηματικά μοντέλα αξιοποίησης ευρυζωνικών υποδομών

### Βιβλιογραφία

#### Συγγράμματα Εύδοξος

- Επικοινωνίες Υπολογιστών και Δεδομένων και Τζιόλα  
 Stallings William, 8η Έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα
- Δίκτυα Ευρείας Ζώνης Βενιέρης Ιάκωβος Σ., 3η Έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα

#### Βιβλία

- Business Data Communications and Networking Fitzgerald J.
- Strategies for Rural Broadband Holznagel B., Picot A., Deckers S., Grove N., Schramm M.
- Data and Computer Communications William Stallings
- Broadband Telecommunications Technology Byeong Gi Lee, Minho Kang, Jonghee Lee
- Broadband Networking: ATM, SDH and SONET Mike Sexton, Andy Reid
- 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband Dahlman E., Parkvall S., Skold J.
- Local Metropolitan Area Networks Forth Edition William Stallings
- Broadband Communications Signature Edition Balaji Cumar
- High-Speed Networking, Technologies and implementation Jerry Cashin
- Long Term Evolution: 3GPP LTE Radio and Cellular Technology Furht B., Ahson S.
- Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών, Εκδόσεις Παπασωτηρίου Αλεξόπουλος Α., Λαγογιάννης Γ.
- Εισαγωγή στις Νέες Τεχνολογίες Επικοινωνιών Πομπορτής Α
- WiMAX Network Planning and Optimization Yan Zhang
- Ειδικά Θέματα Δικτύων και Υπηρεσιών Γκάμας Α., Καπούλας Ε., Μπούρας Χ., Πρίμπατος Δ.,

---

• Κεραίες	Στάμος Κ. Μπαλάνης Κ.
• Σύγχρονα Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα	Σκουλάτος Β., Βασιλόπουλος Χ., Ντόκος Ι.
• Gigabit Ethernet for Metro Area Networks	Bedell P.
• An Introduction to the General Packet Radio Service	Buckingham S.
• Integrated Broadband Networks: TCP/IP, ATM, SDH/SONET and WDM/Optics	Byeong Gi Lee, Woo-June Kim
• Computer Communications	Cole R.
• The Dsl Handbook	Golden P.
• ADSL and DSL Technologies	Goralski W. J.
• Δίκτυα Οπτικών Ινών	Green P. E.
• Introduction to Public Switched Telephone Networks; POTS, ISDN, DLC, DSL, and PON Technologies, Systems and Services	Harte L., Flood R. L.
• Δίκτυα Ευρείας Ζώνης, 2006, Εκδόσεις Τζιόλα	Βενιέρης Ιάκωβος
• Introduction to 3G Mobile Communications	Korhonen J.
• Κεραίες	Kraus J. D.
• DWDM and Optical Networks: An Introduction to Terabit Technology	Krauss O.
• IP over WDM	Liu K.
• Optical WDM Networks	Mukherjee B.
• Optical networks: A Practical Perspective	Ramaswami R., Sivarajan K.
• Sonet/SDH Demystified	Shepard S.
• Μετάδοση Δεδομένων και Δίκτυα Υπολογιστών I & II	Τσιλιγκρίδης Θ., Αλεξίου Γ., Μπούρας Χ., Μαμαλούκας Χ., Αγγελόπουλος Π.
• WiMAX: Technology for Broadband Wireless Access	Nuaymi L.
• Optical WDM Networks: Concepts and Design Principles	Zheng J., Mouftah H. T.
• ΟΤΕ ΑΕ, Σύγχρονα Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα Μέρος Β: Δίκτυα Μεταγωγής Πακέτων	Σκουλάτος Β.
• Computer Networks 4th Edition	Andriew S. Tanenbaum
• PC Magazine Guide to Connectivity	Frank J. Derfler, Jr
• Handbook of LAN Technology	Paul J. Fortier
• Switched, Fast and Gigabit Ethernet	Robert Breyer, Sean Riley
• High Speed Networks And Internet	Stallings W.
• An Overview of CDMA Evolution toward Wideband CDMA	Ramjee Prasad, Tero Ojanperd
• High Performance Communication Networks	Walrand J., Varaiya P.
• Επικοινωνίες Υπολογιστών και Δεδομένων	William Stallings
• Multiwavelength Optical Networks: A Layered	Stern T., Bala K.

---

---

### Approach

- Residential Broadband Abe George
- Building Broadband Networks Marlyn Kemper Littman
- Optical networks Sivarajan Ramaswani
- Tsunami Optics – riding the CWDM wave James Campbell
- Layer 2 Transport Services: An Emerging Application of MPLS Jeremy Brayley
- Επιχειρησιακή Διαδικτύωση Διακονικολάου Γ., Αγιακάτσικα Α., Μπούρας Η.
- Transmission Techniques for 4G Systems Da Silva M., Correia A., Dinis R., Souto N., Silva J.

### RFC

- RFC 1752, The Recommendation for the IP Next Generation Protocol S. Bradner, A. Mankin
  - RFC 1883, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification (December 1995) S. Deering, R. Hinden
  - RFC 1884, IP Version 6 Addressing Architecture (December 1995) R. Hinden, S. Deering, Eds.
  - RFC 2488, Enhancing TCP Over Satellite Channels using Standard Mechanisms (January 1999) Mark Allman, Dan Glover, Luis Sanchez
  - RFC2547, BGP/MPLS VPNs (March 1999) E. Rosen, Y. Rekhter
  - BGP/MPLS VPNs (July 2001) Eric C. Rosen et al.
- 

### ELC212

### Τεχνολογίες και Προγραμματισμός Διαδικτύου

#### Περιεχόμενα μαθήματος

1. Το Διαδίκτυο (Internet) και ο Παγκόσμιος Ιστός (WWW). Η αρχιτεκτονική του Internet, βασικά πρωτόκολλα, βασικές εφαρμογές
  2. Πρωτόκολλα του Internet. Οικογένεια πρωτοκόλλων TCP/IP, IP, UDP, TCP, πρωτόκολλα εφαρμογών
  3. Εξυπηρετητές Παγκόσμιου Ιστού (WWW Servers). Ρόλος, αρχιτεκτονική, λειτουργίες, δυνατότητες, είδη
  4. Proxy Servers. Ρόλος, αρχιτεκτονική, λειτουργίες, δυνατότητες, transparent proxies
  5. Φυλομετρητές Παγκόσμιου Ιστού (WWW Browsers). Ρόλος, λειτουργίες, δυνατότητες, είδη, URLs
  6. Βασικές Υπηρεσίες & Αρχιτεκτονική Internet & WWW. Αρχιτεκτονική υπηρεσιών, μοντέλο, δυναμικές σελίδες, δυναμικές εφαρμογές
  7. Η Γλώσσα HTML, CSS και εισαγωγή στη D-HTML. Βασική δομή, ετικέτες, παρουσίαση βασικών ετικετών, φόρμες, CSS, Δυναμική HTML
  8. Client-Side Scripting: Προχωρημένα θέματα D-HTML, Javascript. Δυναμικές σελίδες HTML, μορφή και χαρακτηριστικά εφαρμογών που εκτελούνται στον πελάτη/φυλλομετρητή η γλώσσα Javascript, συντακτικά στοιχεία της Javascript, αντικείμενα και μέθοδοι
  9. Server-Side Scripting: PHP και PHP + MySQL. Η γλώσσα PHP, βασικοί κανόνες, συντακτικά στοιχεία, εφαρμογές που εκτελούνται στον εξυπηρετητή, χρήση δεδομένων από Βάση Δεδομένων σε εφαρμογές PHP
  10. Ανάλυση εννοιών XML, XSLT. Η γλώσσες XML, τύποι εγγράφων – DTD,
-

	transformations - XSLT 11. AJAX (Asynchronous JavaScript και XML) 12. Web Services
<i>Βιβλιογραφία</i>	Χ. Δουληγέρης, Ε. Κοπανάκη, Ρ. Μαυροπόδη, “ Τεχνολογίες Διαδικτύου”, Εκδόσεις Νηρηίδες, 2004

<b>ELC302</b>	<b>Οπτικές Τηλεπικοινωνίες</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή στις οπτικές ίνες και την γεωμετρική διάδοση του φωτός σε αυτές. Κυματοδηγοί οπτικών ινών. Χαρακτηριστικά διάδοσης των οπτικών ινών. Εξισώσεις Maxwell και προχωρημένα θέματα Οπτικών ινών.</li> <li>2. Σύγχρονες εξελίξεις των οπτικών τεχνολογιών, εφαρμογές οπτικών ινών.</li> <li>3. Βασικά στοιχεία ημιαγωγών. Οπτικές πηγές, φωτοεκπομποί δίοδοι, lasers ημιαγωγών, ρυθμοί εκπομπής και απορρόφησης, ισχύς εξόδου, διαμόρφωση, θόρυβος, τύποι laser, σχεδίαση πομπού.</li> <li>4. Οπτικοί δέκτες, δίοδος PIN , δίοδος χιονοστιβάδας, απόκριση, εύρος ζώνης, θόρυβος, σχεδίαση δέκτη.</li> <li>5. Ψηφιακή μετάδοση σήματος σε οπτικές ίνες: Συστήματα άμεσης ανίχνευσης, Τύποι ψηφιακής διαμόρφωσης, περιορισμοί λόγω εξασθένησης, περιορισμοί λόγω διασποράς, πιθανότητα σφάλματος κατά την μετάδοση. Αρχές σύμφωνης ανίχνευσης, ετερόδυνα συστήματα, συστήματα αποδιαμόρφωσης. Θόρυβος στα σύμφωνα οπτικά συστήματα.</li> <li>6. Οπτικοί ενισχυτές, Οπτικοί ενισχυτές Ερβίου (EDFA), Οπτικοί ενισχυτές Raman, Οπτικοί ενισχυτές ημιαγωγών, κέρδος, θόρυβος. Παθητικά στοιχεία οπτικών ινών, Συζεύκτες, Εξασθενητές, Απομονωτές, Κυκλοφορητές, Φίλτρα πολυπλεξίας μήκους κύματος (WDM), Add-Drop πολυπλέκτες, Οπτικοί διακόπτες.</li> <li>7. Συστήματα οπτικής πολυπλεξίας μήκους κύματος. Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα οπτικών ινών.</li> </ol>
<i>Βιβλιογραφία</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Συστήματα Επικοινωνιών με Οπτικές Ίνες, Govind Agrawal, Εκδόσεις Τζιόλα, (<i>A textbook in Greek language</i>)</li> <li>2. <i>Fiber-Optic Communication Systems</i>”, Govind Agrawal, Wiley,</li> <li>3. John M. Senior, <i>Optical Fiber Communications</i>, Prentice Hall</li> <li>4. John Gower, <i>Optical Communication Systems</i> Prentice Hall</li> <li>5. Gerd Keiser, <i>Optical Fiber Communications</i>, McGraw-Hill</li> </ol>

<b>ELC311</b>	<b>Δορυφορικές και Κινητές Επικοινωνίες</b>
<i>Περιεχόμενα μαθήματος</i>	<p>Μηχανισμοί διάδοσης σε διάφορα μέσα (ιονόσφαιρα και τροπόσφαιρα), φαινόμενο πολυόδευσης και φαινόμενο σκίασης, μοντέλα απωλειών ραδιοδρόμου και συγκρίσεις με πραγματικές μετρήσεις πεδίου (σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους), Μηχανισμοί πολυόδευσης και πιθανοτικές κατανομές γωνιών άφιξης πολυοδευσών συνιστωσών, Μηχανισμοί σκίασης και επιδράσεις των επιφανειών και των δένδρων, Διάδοση παρουσία σειράς κτιρίων σε επίπεδη και μη επίπεδη επιφάνεια, χαρακτηρισμός καναλιού μέσω γεωμετρικής κατανομής σκεδαστών (διασύνδεση των γωνιών άφιξης με συγκεκριμένες κατανομές σκεδαστών [πρόβλημα 2 και 3 διαστάσεων]), φαινόμενο ταχέων και βραδέων διαλείψεων (fading), Εξειδικεύσεις των φυσικών μηχανισμών διάδοσης εσωτερικού ή και εξωτερικού χώρου στις Ζεύξεις Οπτικής Επαφής (αιχμηρά εμπόδια – ζώνες fresnel),</p>



---

στα Ασύρματα Δίκτυα, Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών και Δορυφορικά Δίκτυα, κριτήρια μοντελοποίησης καναλιών, μοντελοποίηση καναλιών (θεωρητική και πειραματική θεώρηση), Διαλειπτικά κανάλια (ανάλυση στοχαστικών μοντέλων και καθορισμός της δυναμικής αυτών), Σύνθετα διαλειπτικά κανάλια και ηλεκτρομαγνητική θεώρηση αυτών, MIMO κανάλια, τεχνικές διαφορισμού λήψης στις διάφορες κατηγορίες ασύρματων καναλιών.

---

- Βιβλιογραφία*
1. «Αρχές και Μοντελοποίηση Ασύρματης Διάδοσης», Σταύρος Κωτσόπουλος, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 9789604185399, 2015
  2. «Διάδοση Ραδιοκυμάτων στα Συστήματα Ασύρματης Επικοινωνίας», Henry L. Bertoni, Εκδόσεις Κλειδάριθμος
  3. «Radio Wave Propagation for Telecommunication Applications», H. Sisun, Εκδόσεις Springer
  4. «Ασύρματη Διάδοση», Σταύρος Κωτσόπουλος, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις
  5. «Ασύρματη Διάδοση», Εργαστηριακές Ασκήσεις
- 

### **ELC312 Σχεδιασμός Μικτών Ολοκληρωμένων Συστημάτων**

- Περιεχόμενα μαθήματος*
1. Αρχιτεκτονικές δεκτών. Μείξη σημάτων. Παρεμβολές. Ετερόδουνοι δέκτες (Problem of Image, Problem of Half IF). Ομόδουνοι δέκτες (Επιλογή καναλιού, DC offsets, I/Q mismatch). Image-reject receivers. Αρχιτεκτονικές πομποδεκτών, προδιαγραφές συστημάτων.
  2. Μείκτες. Βασικά κυκλώματα μικτών, Gilbert Cell. Ισοσταθμισμένοι μείκτες. Μείκτες απόρριψης συχνότητας ειδώλου.
  3. Μιγαδικά φίλτρα (complex filters).
  4. Ταλαντωτές ελεγχόμενοι από τάση (VCO). Βρόχοι κλειδώματος φάσης (PLLs), Charge pumps.
  5. CMOS βασικές ψηφιακές δομές. Simple logic cells. CMOS and CML. High-speed flip-flops.
  6. Μετατροπείς A/D και D/A.
  7. Βασικά συστήματα επεξεργασίας σημάτων από ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG) και ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG)
- Βιβλιογραφία*
1. T. Lee, "The design of CMOS Radio Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press, 2004.
  2. Y. Ding, R. Harjani, "High-Linearity CMOS RF Front-End Circuits", Springer 2004.
  3. R. Sarpeshkar, "Ultra Low Power Bioelectronics: Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems", Cambridge University Press, 2010.
-

## Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής

*Σημείωση: Παρατίθεται στη συνέχεια ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής που αναγράφεται στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φυσικής και που ίσχυε τα προηγούμενα ακαδημαϊκά έτη. Αναμένεται προσεχώς η αναθεώρησή του, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο αναμορφωμένο Π.Μ.Σ.*

### Άρθρο 1.

Το ΠΜΣ του Τμήματος Φυσικής οδηγεί στην απονομή

#### 1. Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης:

- Στην Ενέργεια & Περιβάλλον
- Στη Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική
- Στη Φυσική των Υλικών
- Στη Φωτονική
- Στην Ηλεκτρονική & Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία)

Ο αριθμός των εισαγόμενων κατ' έτος φοιτητών στο ΠΜΣ στην ειδίκευση «Ηλεκτρονική & Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία)» είναι μέχρι 10 και μέχρι 15 είναι ο συνολικός αριθμός των εισαγόμενων στις ειδικεύσεις: «Ενέργεια & Περιβάλλον», «Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική», «Φυσική των Υλικών» και «Φωτονική».

#### 2. Διδακτορικού Διπλώματος

Ο αριθμός των υποψηφίων διδασκτόρων δεν είναι καθορισμένος και εξαρτάται από τις δυνατότητες του Τμήματος και από τον περιορισμό που θέτει ο εσωτερικός κανονισμός του Π.Π. ότι κάθε μέλος ΔΕΠ δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από πέντε υποψήφιους διδάκτορες.

### Άρθρο 2. Κριτήρια Επιλογής Υποψηφίων

Στο ΠΜΣ γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι:

- Θετικών Επιστημών και Πολυτεχνικών Σχολών ημεδαπών ΑΕΙ ή αντιστοίχων ομοταγών ιδρυμάτων της αλλοδαπής των οποίων το πτυχίο έχει αναγνωρισθεί από το ΔΟΑΤΑΠ.
- Σε ειδικές περιπτώσεις που εξετάζονται από την Συντονιστική Επιτροπή, γίνονται δεκτοί και υποψήφιοι άλλων σχολών εφ' όσον τεκμηριώνουν την αναγκαιότητα φοίτησης και αποδεχθούν την απόκτηση του απαραίτητου υπόβαθρου γνώσεων.
- Γίνονται επίσης δεκτές προς εξέταση αιτήσεις υποψηφιότητας κατόχων τίτλων σπουδών συναφών Τμημάτων των ΑΤΕΙ σύμφωνα με τον Νόμο 2916/01 άρθρο 5 παρ. 12 και τις προϋποθέσεις που έχουν ορισθεί από το Τμήμα καθώς και με τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου.

Στα κριτήρια επιλογής για το ΠΜΣΕ περιλαμβάνονται τα ακόλουθα :



- α. Ο βαθμός πτυχίου
- β. Η διάρκεια σπουδών του υποψηφίου για την απόκτηση του πτυχίου
- γ. Η εκπόνηση διπλωματικής εργασίας στην περιοχή της επιζητούμενης εξειδίκευσης από τον υποψήφιο.
- δ. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή συνέδρια εάν υπάρχουν.
- ε. Καλή γνώση μιας ξένης γλώσσας, κατά προτίμηση της Αγγλικής, αποδεικνυόμενη από την κατοχή σχετικών πιστοποιητικών ή μετά από σχετικές εξετάσεις.
- ζ. Δύο τουλάχιστον συστατικές επιστολές.
- η. Επιτυχής παρουσία σε συνέντευξη στην οποία διερευνώνται τα κίνητρα, η προσωπικότητα και οι γνώσεις του υποψηφίου στην περιοχή της εξειδίκευσης που επιδιώκει.

Για τα κριτήρια επιλογής στο ΠΜΣΕ ορίζονται συντελεστές βαρύτητας (Σ.Β.) κατά τον ακόλουθο τρόπο :

- α. Ο Σ.Β. του πτυχίου είναι 7 που μειώνεται κατά 0.05 μονάδες για κάθε εξάμηνο καθυστέρησης λήψης του πτυχίου πέραν της προβλεπόμενης από τον νόμο κανονικής διάρκειας φοίτησης.
- β. Ύπαρξη διπλωματικής εργασίας στην περιοχή της επιζητούμενης εξειδίκευσης προσαυξάνει τον Σ.Β. του πτυχίου κατά 10%.
- γ. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή συνέδρια στην περιοχή εξειδίκευσης προσαυξάνουν τον Σ.Β. του πτυχίου κατά 10 % η καθεμιά.
- δ. Ο Σ.Β. της βαθμολογίας της συνέντευξης είναι 3.

Με βάση την βαθμολογία αυτή οι υποψήφιοι κατατάσσονται κατά σειρά επιτυχίας και επιλέγονται μέχρι του αριθμού που καθορίζεται στο άρθρο 1.

Κριτήρια επιλογής υποψηφίων Διδασκτόρων.

Είναι τα ακόλουθα:

- α. Κατοχή μεταπτυχιακού διπλώματος εξειδίκευσης ημεδαπού ΑΕΙ στην επιστημονική περιοχή της υπό εκπόνηση διατριβής του υποψηφίου, ή αλλοδαπού ΑΕΙ του οποίου η ισοδυναμία είναι αναγνωρισμένη από το ΔΟΑΤΑΠ.
- β. Δυνατότητα του Τμήματος να υποστηρίξει τη διεξαγωγή της έρευνας στην επιστημονική περιοχή που επιθυμεί ο υποψήφιος.

Στην περίπτωση που ο υποψήφιος διδάκτορας δεν έχει παρακολουθήσει ΠΜΣΕ αλλά έχει άλλα προσόντα π.χ. έχει εργασθεί ερευνητικά και έχει επιστημονικές δημοσιεύσεις, υποχρεούται να παρακολουθήσει ειδικό πρόγραμμα μαθημάτων που του ορίζει η ΓΣΕΣ του Τμήματος Φυσικής. Στα μαθήματα αυτά πρέπει να εξετασθεί επιτυχώς πριν την έναρξη της

εκπόνησης της διδακτορικής του διατριβής. Στην περίπτωση αυτή δεν χορηγείται δίπλωμα εξειδίκευσης στον υποψήφιο διδάκτορα. Με όμοια απόφαση της ΓΣΕΣ κάτοχος διπλώματος εξειδίκευσης άλλου Τμήματος ή άλλου ΑΕΙ μπορεί να υποχρεωθεί να παρακολουθήσει και να εξετασθεί σε μαθήματα τα οποία δεν περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα Μ.Σ που παρακολούθησε και τα οποία κρίνονται ότι αποτελούν απαραίτητο υπόβαθρο για την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής.

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που τελειώνουν το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Φυσικής μπορούν να υποβάλουν αίτηση για εκπόνηση διδακτορικής διατριβής χωρίς να έχουν ορκισθεί, αρκεί να έχει κατατεθεί ο τελευταίος τους βαθμός στη Γραμματεία. Αντίθετα οι κάτοχοι μεταπτυχιακών διπλωμάτων άλλων τμημάτων θα πρέπει να υποβάλουν αίτηση μέσα στις ημερομηνίες που αναφέρονται στην εκάστοτε προκήρυξη.

### **Άρθρο 3.** Διάρκεια σπουδών

Η διάρκεια σπουδών στο ΠΜΣΕ είναι τουλάχιστον 3 διδακτικά εξάμηνα και δεν δύναται να υπερβεί τα 6 διδακτικά εξάμηνα. Η διάρκεια εκπόνησης διδακτορικής διατριβής είναι τουλάχιστον 6 διδακτικά εξάμηνα και δεν δύναται να υπερβεί τα 12.

### **Άρθρο 4.** Πρόγραμμα Μαθημάτων - Παρακολούθηση -Εξετάσεις

Αναλόγως με την κατεύθυνση εξειδίκευσης ο φοιτητής υποχρεούται να παρακολουθήσει σειρά μαθημάτων, τα οποία αναφέρονται παρακάτω, για κάθε εξειδίκευση. Μετά από εισήγηση της συντονιστικής επιτροπής του ΠΜΣ του Τμήματος η ΓΣΕΣ δύναται να υποχρεώνει νέους φοιτητές του ΠΜΣ (Εξειδίκευσης και Διδακτορικού), οι οποίοι δεν είναι πτυχιούχοι του Τμήματος Φυσικής του Π.Π. (ή Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ για εξειδίκευση στην Ηλεκτρονική) να παρακολουθούν ορισμένα μαθήματα του Προπτυχιακού Προγράμματος σπουδών του Τμήματος ώστε να αποκτήσουν βασικές γνώσεις, απαραίτητες για την εξειδίκευσή τους.

Η παρακολούθηση των διαλέξεων και κάθε είδους ασκήσεων φροντιστηριακών ή/και εργαστηριακών είναι υποχρεωτική. Επιπρόσθετα, στα πλαίσια κάθε μαθήματος, ανατίθενται στο φοιτητή εργασίες μικρής διάρκειας, που ανάλογα με το είδος του μαθήματος, μπορεί να είναι επίλυση ασκήσεων ή άλλα προβλήματα που απαιτούν βιβλιογραφική ή/και εργαστηριακή διερεύνηση.

Ο κάθε φοιτητής του ΠΜΣ στο τέλος του Α' εξαμήνου σπουδών του επιλέγει μια Ειδική Ερευνητική Εργασία (ΕΕΕ), την οποία πρέπει να εκπονήσει κατά το δεύτερο και τρίτο εξάμηνο των σπουδών του. Για την ΕΕΕ του μεταπτυχιακού φοιτητή ορίζεται τριμελής επιτροπή παρακολούθησης από μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Φυσικής, εκ των οποίων ένας ορίζεται ως ο επιβλέπων της εκπόνησης της εργασίας. Η τριμελής επιτροπή παρακολούθησης μπορεί να συμπληρωθεί και από επιστήμονες οι οποίοι, σύμφωνα με το νόμο, έχουν τη δυνατότητα να διδάσκουν μεταπτυχιακά μαθήματα του συγκεκριμένου ΠΜΣ Εξειδίκευσης. Μετά το πέρας της εκπόνησης της ΕΕΕ ο φοιτητής την συγγράφει υπό μορφή διατριβής την υποβάλλει σε πέντε αντίτυπα και την παρουσιάζει δημόσια ενώπιον τριμελούς εξεταστικής επιτροπής αποτελούμενης από μέλη ΔΕΠ που διδάσκουν στο αντίστοιχο ΠΜΣ. Η εξεταστική επιτροπή μπορεί να είναι η ίδια με την επιτροπή

παρακολούθησης της εκπόνησης της ΕΕΕ υπό την προϋπόθεση ότι αυτή αποτελείται από μέλη ΔΕΠ που διδάσκουν στο αντίστοιχο ΠΜΣ. Για την ΕΕΕ καθορίζεται αριθμός διδακτικών μονάδων που όπως και για κάθε μάθημα του προγράμματος παρέχονται στο αντίστοιχο πρόγραμμα μαθημάτων εξειδίκευσης.

Οι εξετάσεις των μαθημάτων γίνονται στο τέλος κάθε διδακτικού εξαμήνου για τα αντίστοιχα μαθήματα. Δεν γίνονται επαναληπτικές εξετάσεις. Φοιτητής που αποτυγχάνει σε κάποιο μάθημα υποχρεούται να το επαναλάβει στο εξάμηνο που αυτό διδάσκεται και να εξετασθεί σ' αυτό. Οι αντίστοιχες διδακτικές μονάδες των επαναλαμβανόμενων μαθημάτων για κάθε φοιτητή, προστίθενται, ανεξαρτήτως αριθμού, στις διδακτικές μονάδες των επόμενων αντίστοιχων διδακτικών εξαμήνων που υποχρεούται να παρακολουθήσει ο φοιτητής μέχρι το πέρας των μεταπτυχιακών σπουδών του.

#### **Άρθρο 5.** Βαθμολογία - Βαθμός Διπλώματος Εξειδίκευσης

Η βαθμολογία σε κάθε μάθημα καθορίζεται, με βάση την κλίμακα 0-10, από το αποτέλεσμα της εξέτασης του μαθήματος στο τέλος του αντίστοιχου εξαμήνου διδασκαλίας καθώς και από κάθε είδους επίδοση του φοιτητή κατά την διάρκεια παρακολούθησης του μαθήματος (επίλυση ασκήσεων, εκπόνηση εργασιών κλπ.) κατά την κρίση του διδάσκοντος. Η βαθμολογία των μαθημάτων κατατίθεται μέσα σε 10 ημέρες από το πέρας της εξεταστικής περιόδου, ή δε βαθμολογία της διπλωματικής οποτεδήποτε γίνει η επιτυχής εξέτασή του μέσα όμως στα πλαίσια των χρονικών περιθωρίων για την απόκτηση του Μ.Δ.Ε. δηλαδή των τριών ετών.

Ο βαθμός διπλώματος υπολογίζεται σύμφωνα με τον τρόπο υπολογισμού του βαθμού πτυχίου των προπτυχιακών φοιτητών.

#### **Άρθρο 6.** Διευθυντής και Συντονιστική Επιτροπή ΠΜΣ

Για κάθε ΠΜΣ του Τμήματος Φυσικής ορίζεται σύμφωνα με τον νόμο 2454/97 (άρθρο 6) από τη ΓΣ Διευθυντής Μεταπτυχιακών Σπουδών με διετή θητεία η οποία μπορεί να ανανεώνεται χωρίς περιορισμό. Επίσης με απόφαση της ΓΣ ορίζεται πενταμελής Συντονιστική Επιτροπή ΠΜΣ της οποίας είναι μέλος και προεδρεύει ο Διευθυντής ΠΜΣ.

Ο Διευθυντής ΠΜΣ παρακολουθεί και συντονίζει την λειτουργία του Προγράμματος, εισηγείται στη Συντονιστική Επιτροπή θέματα της αρμοδιότητάς της και στη ΓΣ του Τμήματος όσες αποφάσεις της συντονιστικής επιτροπής απαιτούν επικύρωση.

Η Συντονιστική Επιτροπή παρακολουθεί την πιστή εφαρμογή του εσωτερικού κανονισμού μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος, ορίζει την επιτροπή εξετάσεων για την εισδοχή φοιτητών στο ΠΜΣ, μεριμνά γι' αυτές, κατατάσσει τους υποψηφίους κατά σειράν επιτυχίας και εισηγείται στη ΓΣ τον αριθμό των εισαγομένων από την κατάσταση επιτυχόντων. Επίσης εισηγείται τις αναθέσεις των μαθημάτων του Προγράμματος και είναι υπεύθυνη για την οικονομική διαχείριση των πιστώσεων του ΠΜΣ.

Η επιτροπή εισαγωγικών εξετάσεων στο ΠΜΣ εφόσον πρόκειται για τη συνέντευξη, αποτελείται από τα μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής και από τους Διευθυντές Τομέων του Τμήματος.

## **Άρθρο 7.** Υποχρεώσεις φοιτητών ΠΜΣ

Οι φοιτητές είναι υποχρεωμένοι να παρακολουθούν ανελλιπώς τις διαλέξεις και ασκήσεις, φροντιστηριακές ή/και εργαστηριακές. Επίσης να εκπονούν τις εργασίες που τους αναθέτουν οι διδάσκοντες στα πλαίσια των μαθημάτων τους. Για τις ασκήσεις και τις εργασίες είναι υποχρεωμένοι να παραδίδουν στους διδάσκοντες τις σχετικές αναφορές (reports) μέσα στις εκάστοτε τιθέμενες προθεσμίες. Όλοι οι μεταπτυχιακοί φοιτητές ενθαρρύνονται να παρέχουν επικουρικό διδακτικό έργο στο προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, αμειβόμενοι γι' αυτό εφόσον υπάρχουν οι σχετικές πιστώσεις. Εντούτοις, οι φοιτητές της κατεύθυνσης στην Ηλεκτρονική & Επικοινωνίες (Ραδιοηλεκτρολογία) είναι υποχρεωμένοι να προσφέρουν επικουρικό διδακτικό έργο στο Εργαστήριο της Ηλεκτρονικής καθόσον τούτο θεωρείται μέρος της εκπαίδευσής τους.

Για κάθε προσφορά επικουρικού διδακτικού έργου ο μεταπτυχιακός φοιτητής λαμβάνει βεβαίωση από τη Γραμματεία του Τμήματος στην οποία αναφέρονται το είδος, η διάρκεια και η με ή χωρίς ωριαία αποζημίωση προσφορά του έργου αυτού.

Μεμονωμένα μαθήματα του ΠΜΣ του Τμήματος Φυσικής μπορούν να παρακολουθούν κατόπιν εγκρίσεως σχετικής αίτησής τους μεταπτυχιακοί φοιτητές και άλλων Τμημάτων του Π.Π.

Στο ΠΜΣ του Τμήματος Φυσικής εγγράφονται ως υπεράριθμοι υποψήφιοι που έχουν τύχει υποτροφίας του ΙΚΥ σε σχετική κατεύθυνση του Προγράμματος

## **Άρθρο 8.**

Όσα δεν αναφέρονται στον παρόντα Κανονισμό Σπουδών ρυθμίζονται από τον Κανονισμό ΜΣ του Π.Π.

Γραμματειακή Υποστήριξη

Το έργο της γραμματειακής υποστήριξης του ΠΜΣ Εξειδίκευσης και Διδακτορικού Διπλώματος ανατίθεται στη Γραμματεία του Τμήματος Φυσικής όπου τηρείται αρχείο Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Τμήματος το οποίο περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

α. Μητρώο Μεταπτυχιακών Φοιτητών

β. Αρχείο

Στην αρχή των εξαμήνων Α, και Γ οι φοιτητές του ΠΜΣ υποχρεούνται, μέσα στην προθεσμία που τίθεται από τη Γραμματεία του Τμήματος, να δηλώσουν το ή τα κατ' επιλογήν μαθήματα που προβλέπει το πρόγραμμα σπουδών τους για το αντίστοιχο εξάμηνο. Παράλειψη δήλωσης κατ' επιλογήν μαθήματος(-των) ισοδυναμεί με αδυναμία συμμετοχής του φοιτητή σε εξετάσεις κατ' επιλογήν μαθημάτων.

## Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα οποία συμμετέχει το Τμήμα Φυσικής

Το Τμήμα Φυσικής συμμετέχει ακόμη στα Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΠΣ):

- «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας»,
- «Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών»,
- «Ιατρική Φυσική»,
- «Περιβαλλοντικές Επιστήμες»,
- «Πληροφορική Επιστημών Ζωής»,
- «Συστήματα Επεξεργασίας Σημάτων και Εικόνων: Θεωρία, Υλοποίηση, Εφαρμογές (ΣΕΣΕ)» και
- «Κατανομημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και οι προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της».

Στα δύο πρώτα προγράμματα, το Τμήμα Φυσικής έχει τη Γραμματειακή Υποστήριξη.

### ΔΠΜΣ «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας»

Το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας» (ΔΠΜΣ-ΗΕΠ) έχει τεχνολογική κατεύθυνση και αντικείμενο την λήψη και ανάλυση των φυσικών σημάτων καθώς και την επεξεργασία της πληροφορίας που περιέχουν. Η Ηλεκτρονική και η Πληροφορική αποτελούν τις βασικές επιστήμες που θα χρησιμοποιηθούν για τον παραπάνω σκοπό. Υλοποιείται από τα τμήματα Φυσικής, Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Βιολογίας και Ιατρικής του Πανεπιστημίου Πατρών.

Απευθύνεται σε πτυχιούχους Πανεπιστημίων και ΤΕΙ που θέλουν να διευρύνουν τη γνώση τους ή/και να αποκτήσουν ειδικευση σε θέματα απόκτησης σημάτων, μεθόδων ανάλυσης και των συστημάτων επεξεργασίας τους. Σκοπεύει στην ειδικευση πτυχιούχων που έχουν εμπειρία σε λήψη και μέτρηση φυσικών μεγεθών αλλά δεν έχουν πλούσιο υπόβαθρο σε τεχνικές ανάλυσης και επεξεργασίας με την βοήθεια της ηλεκτρονικής και της πληροφορικής. Πέραν αυτού η απόκτηση γνώσεων ηλεκτρονικής & πληροφορικής για πειραματική έρευνα σε τομείς θετικών επιστημών είναι επίσης ένας επιπλέον σκοπός αυτού του ΔΠΜΣ.

Οι σπουδές ολοκληρώνονται σε 18 μήνες και έχουν δύο βασικούς άξονες:

- Εκπαίδευση σε βασικές γνώσεις ηλεκτρονικής, καταγραφής-ανάλυσης και επεξεργασίας σημάτων
- Εφαρμογές στους τομείς (εφαρμοσμένης) Φυσικής, Ιατρικής, Βιολογίας, Γεωλογίας κ.τ.λ.

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ-ΗΕΠ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://www.hep.upatras.gr/>.

### **ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών»**

Τα Τμήματα Επιστήμης των Υλικών, Φυσικής, Χημείας, Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών και Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών, θα λειτουργήσουν από το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 αναμορφωμένο το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) “Επιστήμη και Τεχνολογία των Πολυμερών”. Τη διοικητική υποστήριξη του Προγράμματος αναλαμβάνει το Τμήμα της Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών.

Στο Π.Μ.Σ. γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι των Τμημάτων Επιστήμης των Υλικών, Φυσικής, Χημείας, Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών και Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών, απόφοιτοι άλλων Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών και Πολυτεχνικών Σχολών Πανεπιστημίων της ημεδαπής και ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής καθώς και πτυχιούχοι συναφών Τμημάτων ΤΕΙ.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Μ.Δ.Ε. ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://polymer-science.upatras.gr/>.

### **ΔΠΜΣ «Ιατρική Φυσική»**

Τα Τμήματα Ιατρικής και Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών συνεργαζόμενα με Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια συντονίζουν, οργανώνουν και λειτουργούν και κατά το ακαδ. έτος 2015-2016 το αναμορφωμένο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ιατρική Φυσική.

Γίνονται δεκτοί για εγγραφή μετά από ανοικτή προκήρυξη και επιλογή πτυχιούχοι Τμημάτων Φυσικής, Ιατρικής ή διπλωματούχοι Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών), Τμημάτων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών των ΑΕΙ της ημεδαπής ή συναφών Τμημάτων αναγνωρισμένων ομοταγών Ιδρυμάτων της αλλοδαπής, καθώς και πτυχιούχοι συναφών Τμημάτων ΤΕΙ σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Η διάρκεια του Προγράμματος είναι τέσσερα διδακτικά εξάμηνα, εκ των οποίων, τα τρία πρώτα περιλαμβάνουν διδασκαλία μαθημάτων και εργαστηριακών α-σκίσεων και το τελευταίο εκπόνηση διπλωματικής εργασίας με ειδίκευση στην Ιατρική Φυσική.

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://www.med.upatras.gr/gr/Pages/postgrad/default.aspx>.

### **ΔΠΜΣ «Περιβαλλοντικές Επιστήμες»**

Τα Τμήματα Βιολογίας, Γεωλογίας, Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών, λειτουργούν από το ακαδημαϊκό έτος 1997 - 1998 Διατμηματικό - Διεπιστημονικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) στις Περιβαλλοντικές Επιστήμες. (Φ.Ε.Κ. 763/28-8-96). Το Π.Μ.Σ. αποσκοπεί πρωτίστως στην παραγωγή επιστημονικού δυναμικού με υψηλής στάθμης εξειδικευμένη κατάρτιση,

κατάλληλο για την κάλυψη των αντίστοιχων αναγκών σε σχέση με την προστασία των περιβαλλοντικών διεργασιών. Παράλληλα με, και αναπόσπαστα από το σκοπό αυτόν, το Π.Μ.Σ. αποσκοπεί και στην ανάπτυξη της έρευνας και την προαγωγή της γνώσης σε περιβαλλοντικά θέματα.

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://www.biology.upatras.gr/>.

### **ΔΠΜΣ «Πληροφορική Επιστημών Ζωής»**

Το ΔΠΜΣ ΠΕΖ ιδρύθηκε με την υπουργική απόφαση αρ. 80270/24.10.03 (ΦΕΚ 1630/6.11.03τ.Β), και λειτουργεί σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις 175417/Β7/29.10.14 (ΦΕΚ 3030/10.11.14 τ.Β') και 512/4200/06.03.15 (ΦΕΚ 491/01.04.15 τ.Β') όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, που ενέκριναν η Σύγκλητος του ΠΠ (συνεδρ. αρ. 30/01.07.14) και οι ΓΣΕΣ των Τμημάτων Ιατρικής (συνεδρ. αρ. 381/28.01.2014), Βιολογίας (συνεδρ. αρ. 1601/12.06.14), Φυσικής (συνεδρ. αρ. 688/17.02.14), Φαρμακευτικής (συνεδρ. αρ. 1909/29.10.12) και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής (συνεδρ. 2308/20.12.2012). Διέπεται από τις διατάξεις των νόμων 1558/85 (αρθρ. 29), 2081/92 (αρθρ. 27), 2083/1992 (αρθρ. 10-13), καθώς και από τον Κανονισμό λειτουργίας για τις Μεταπτυχιακές Σπουδές του Πανεπιστημίου Πατρών.

Το ΔΠΜΣ-ΠΕΖ στοχεύει στην παροχή υψηλού επιπέδου μεταπτυχιακής εκπαίδευσης στην Πληροφορική Επιστημών Ζωής με προοπτικές τόσο στον ακαδημαϊκό όσο και στο χώρο των εφαρμογών. Οι απόφοιτοι θα δύνανται να διενεργούν αυτοδύναμη ακαδημαϊκή έρευνα στον τομέα της ΠΕΖ και να επιλύουν προβλήματα των επιστημών ζωής με την ανάπτυξη πρωτότυπων πληροφορικών εργαλείων (βάσεις δεδομένων, μοντέλα, λογισμικά απόκτησης, ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων κα.), συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του επιστημονικού πεδίου και στην ικανοποίηση των εκπαιδευτικών, ερευνητικών, υγειονομικών, τεχνολογικών και κοινωνικών αναγκών με τελικό αποτέλεσμα την ουσιαστική συμβολή στην ανάπτυξη της χώρας, στα πλαίσια των διεθνών εξελίξεων του νέου αυτού υβριδικού επιστημονικού τομέα και των εφαρμογών του.

Οι κατευθύνσεις που μπορούν να ακολουθήσουν οι μεταπτυχιακοί φοιτητές είναι:

- Βιοπληροφορική
- Νευροπληροφορική
- Ιατρική Πληροφορική

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://www.pez.upatras.gr>.



## **ΔΠΜΣ «Συστήματα Επεξεργασίας Σημάτων και Εικόνων: Θεωρία, Υλοποίηση, Εφαρμογές (ΣΕΣΕ)»**

Το ΔΠΜΣ-ΣΕΣΕ λειτουργεί με την συνεργασία τριών τμημάτων του Πανεπιστημίου Πατρών:

- Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
- Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής
- Φυσικής

Το ΔΠΜΣ-ΣΕΣΕ απευθύνεται σε Πανεπιστημιακούς απόφοιτους με σχετικό επιστημονικό υπόβαθρο και σε εργαζόμενους μηχανικούς που επιζητούν ειδικευση σε θέματα θεωρίας, υλοποιήσεων, και εφαρμογών των συστημάτων επεξεργασίας σημάτων και εικόνων καθώς και των συστημάτων επικοινωνιών, ώστε να μπορούν αυτοί να συμβάλλουν στην πρόοδο της βιομηχανίας και στην εξέλιξη της έρευνας και ανάπτυξης στο εν λόγω αντικείμενο, σε διεθνές επίπεδο. Τα Συστήματα Επεξεργασίας Σημάτων συνδέονται στενά με τις Επικοινωνίες και συναποτελούν έναν από τους πλέον ραγδαία αναπτυσσόμενους τομείς της επιστήμης και τεχνολογίας, με εφαρμογές που καλύπτουν και επηρεάζουν ολόκληρο το φάσμα της σύγχρονης κοινωνίας και οικονομίας αλλά και της καθημερινής ζωής των πολιτών.

Το ΔΠΜΣ-ΣΕΣΕ απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδικευσης σε «Συστήματα Επεξεργασίας Σημάτων και Επικοινωνιών». Το ΔΠΜΣ-ΣΕΣΕ έχει διάρκεια τριών εξαμήνων. Κατά τα δύο πρώτα διδακτικά εξάμηνα οι υποψήφιοι κυρίως παρακολουθούν τα προσφερόμενα μαθήματα. Το τρίτο εξάμηνο αφιερώνεται στην εκπόνηση της "Διπλωματικής Εργασίας".

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://xanthippi.ceid.upatras.gr/dsp/>.

## **ΔΠΜΣ «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και οι προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της»**

Το Π.Μ.Σ. οδηγεί στην απονομή Μ.Δ.Ε. στην «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και οι προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της» σε διπλωματούχος των Τμημάτων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μηχανικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημικών Μηχανικών και πτυχιούχων Τμημάτων Φυσικής της ημεδαπής ή ισότιμων και αντίστοιχων Τμημάτων της αλλοδαπής, καθώς και αποφοίτων Τμημάτων ΤΕΙ Ηλεκτρολογίας, Τηλεπικοινωνιών, Ηλεκτρονικών, Υπολογιστών και Πληροφορικής.

Σκοπός του Π.Μ.Σ. είναι η περαιτέρω προαγωγή της Επιστημονικής και Τεχνολογικής γνώσης και η προώθηση της έρευνας σε σύγχρονα, προχωρημένα αντικείμενα της επιστήμης του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών. Ειδικότερα το συγκεκριμένο Π.Μ.Σ. αφορά την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας με εξελιγμένα ηλεκτρικά δίκτυα. Τα δίκτυα αυτά απαιτούν για τη λειτουργία τους σύγχρονες ηλεκτρονικές διατάξεις και δίκτυα υπολογιστών, εφοδιασμένα με υπερσύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα για να είναι δυνατός ο εξελιγμένος έλεγχός τους σε πραγματικό χρόνο, ώστε να



επιτυγχάνουμε το βέλτιστο κέρδος στην απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Κατ' αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η οικολογική, αειφόρος ανάπτυξη της χώρας σε ένα περιβάλλον ταχέως μεταβαλλόμενης τεχνολογίας.

Περισσότερες πληροφορίες για το ΔΠΜΣ υπάρχουν στη διεύθυνση <http://greenpower.upatras.gr/>.