



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2019-2020

Επιμέλεια: Δ. Μπακάλης, Επίκουρος Καθηγητής

Ημερομηνία πρώτης έκδοσης: 01.07.2019

Ημερομηνία τρέχουσας έκδοσης: 01.10.2019

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| Περιεχόμενα | 3 |
| Καλωσόρισμα | 5 |
| Το Πανεπιστήμιο Πατρών | 7 |
| Διοίκηση | 7 |
| Το Τμήμα Φυσικής | 8 |
| Τομείς | 9 |
| Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής (ΦΕΚ 77/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/28.2.1983) | 9 |
| Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής (ΦΕΚ 1201/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/29.9.2000) | 9 |
| Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης (ΦΕΚ 77/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/28.2.1983) | 10 |
| Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών (ΦΕΚ 719/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/19.8.1997) | 11 |
| Εργαστήρια | 12 |
| Τοποθεσία | 13 |
| Προσωπικό | 14 |
| Ομότιμοι Καθηγητές και Πρώην Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος | 16 |
| Διοικητική Δομή Τμήματος | 18 |
| Διοικητική Δομή ΠΜΣ Τμήματος | 18 |
| Προπτυχιακές Σπουδές | 19 |
| Γενικές αρχές | 19 |
| Πρόγραμμα σπουδών για εισαχθέντες κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2016-2017 έως και 2019-2020 | 22 |
| 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 | 30 |
| Μεταβατικές διατάξεις προπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών | 36 |
| Επανεξέταση για βελτίωση βαθμολογίας | 36 |
| Περιεχόμενα μαθημάτων που θα διδαχθούν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020 | 37 |
| 1 ^ο εξάμηνο | 37 |
| 2 ^ο εξάμηνο | 42 |
| 3 ^ο εξάμηνο | 44 |
| 4 ^ο εξάμηνο | 48 |
| 5 ^ο εξάμηνο | 52 |
| 6 ^ο εξάμηνο | 56 |

| | |
|--|-----|
| 7 ^ο εξάμηνο | 60 |
| 8 ^ο εξάμηνο | 74 |
| Πρακτική Άσκηση | 89 |
| Πρόγραμμα Erasmus+ | 89 |
| Φοιτητική Μέριμνα και Παροχές (Σίτιση – Στέγαση – Περίθαλψη) | 89 |
| Ακαδημαϊκό ημερολόγιο..... | 91 |
| Μεταπτυχιακές σπουδές..... | 92 |
| Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις «Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική» (ΦΕΚ 1607/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/9.5.2018) | 92 |
| Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών..... | 93 |
| Ειδίκευση: Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική..... | 94 |
| Ειδίκευση: Φυσική και Τεχνολογία Υλικών - Φωτονική..... | 100 |
| Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις «Εφαρμογές της Φυσικής στην Ατμόσφαιρα και στην Ηλεκτρονική» (ΦΕΚ 1607/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/9.5.2018) | 109 |
| Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών..... | 110 |
| Ειδίκευση: Ηλεκτρονική – Κυκλώματα και Συστήματα..... | 111 |
| Ειδίκευση: Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας | 118 |
| Ειδίκευση: Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος | 128 |
| Διδακτορικές Σπουδές στο Τμήμα Φυσικής (ΦΕΚ 2940/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/20.7.2018)..... | 132 |
| Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα οποία συμμετέχει το Τμήμα Φυσικής..... | 133 |
| ΔΠΜΣ «Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική» (ΦΕΚ 1627/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/10.05.2018) | 133 |
| ΔΠΜΣ «Περιβαλλοντικές Επιστήμες» (ΦΕΚ 1695/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/16.05.2018) | 134 |
| ΔΠΜΣ «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και τις προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της» (ΦΕΚ 1715/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/17.05.2018) | 134 |

Καλωσόρισμα

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.

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 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. Τον Μάιο του 2019 στο Πανεπιστήμιο Πατρών εντάχθηκε το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας (ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας), σύμφωνα με το Ν.4610/2019 (ΦΕΚ 70/τ.Α/07.05.2019).

Τμήματα του Πανεπιστημίου βρίσκονται στην Πάτρα, το Μεσολόγγι, το Αγρίνιο, το Αίγιο, τον Πύργο και την Αμαλιάδα. Η Πανεπιστημιούπολη του Ρίου βρίσκεται σε μία συγκοινωνιακά και τουριστικά αξιόλογη περιοχή. 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. Για τη διαχείριση εγκαταστάσεών του, το Πανεπιστήμιο έχει ενστερνιστεί τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

Το πανεπιστήμιο με μιά ματιά (στοιχεία 6.2019):

- 29901 προπτυχιακοί φοιτητές
- 3931 μεταπτυχιακοί φοιτητές / υποψήφιοι διδάκτορες
- 6 πόλεις (Πάτρα, Μεσολόγγι, Αγρίνιο, Αίγιο, Πύργος, Αμαλιάδα)
- 7 σχολές (Ακ. Έτος 2019-2020)
- 35 τμήματα (Ακ. Έτος 2019-2020)
- 161 εργαστήρια
- 715 καθηγητές / λέκτορες
- 226 μέλη επιστημονικού προσωπικού
- 454 μέλη διοικητικού προσωπικού

Διοίκηση

| Πρύτανης και Αναπληρωτές Πρυτάνεως | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Πρύτανης | Καθ. Β. Κυριαζοπούλου |
| Αναπληρωτές Πρυτάνεως | Καθ. Ν. Καραμάνος |
| | Καθ. Δ. Πολύζος |
| | Καθ. Γ. Αγγελόπουλος |

Το Τμήμα Φυσικής

Η ιστορία του Πανεπιστημίου Πατρών αρχίζει με το Νομοθετικό Διάταγμα 4425 της 10ης Νοεμβρίου 1964 (ΦΕΚ 216/11.11.1964). Το 1966 με το Β. Διάταγμα με αριθμό 828 (ΦΕΚ 215/19.10.1966) 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 αείμνηστος 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 αείμνηστος 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 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 (ΦΕΚ 77/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/28.2.1983)

Ο Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής θεραπεύει τα ακόλουθα γνωστικά αντικείμενα:

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

Τα μέλη ΔΕΠ του Τομέα διδάσκουν μαθήματα κορμού, καθώς και μαθήματα των κατευθύνσεων "Ενέργεια & Περιβάλλον" και "Φωτονική & Λέιζερ", του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών. Συμμετέχουν επίσης στις κατευθύνσεις "Φυσική και Τεχνολογία Υλικών - Φωτονική" και "Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος" των προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος. Τέλος, συμμετέχουν στα διατμηματικά προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών "Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική", "Περιβαλλοντικές Επιστήμες" και "Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και τις προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της".

Ειδικότερα, το Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας δραστηριοποιείται ερευνητικά στους τομείς της ηλιακής ακτινοβολίας, ενεργειακής μετεωρολογίας, ομογενοποίησης και επεξεργασίας μετεωρολογικών και περιβαλλοντικών χρονοσειρών, σταθερών ισοτόπων στην ατμόσφαιρα, προγνωστικών αριθμητικών μοντέλων (καιρός, κλίμα, ποιότητα της ατμόσφαιρας) και μοντέλων αξιολόγησης κινδύνων.

Το Εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας δραστηριοποιείται σε θέματα αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ειδικότερα η ερευνητική δραστηριότητα περιλαμβάνει την ανάπτυξη υλικών και διατάξεων για ενεργειακές εφαρμογές, 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 επικεντρώνεται στην περιοχή της μη-γραμμικής πλασμονικής (non-linear plasmonics).

Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής (ΦΕΚ 1201/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/29.9.2000)

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.
- Υπολογιστική Φυσική

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

Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης (ΦΕΚ 77/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/28.2.1983)

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 Χ, 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 Χ 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 ημιαγώγιμες 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: ΙΤΕ, 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 (ΦΕΚ 719/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/19.8.1997)

Ο τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών περιλαμβάνει 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 μεταπτυχιακά μαθήματα στις ειδικεύσεις: «Ηλεκτρονική – Κυκλώματα και Συστήματα», «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας» και «Φυσική και Τεχνολογία Υλικών – Φωτονική».

Το Εργαστήριο Ηλεκτρονικής ιδρύθηκε το 1968 και τα βασικά του ερευνητικά ενδιαφέροντα είναι η σχεδίαση αναλογικών και ψηφιακών VLSI κυκλωμάτων, η επεξεργασία σήματος και εικόνων και η σχεδίαση συστημάτων. Περισσότερες πληροφορίες για αυτό μπορείτε να δείτε στο δικτυακό του τόπο.

Το Εργαστήριο Laser διεξάγει έρευνα στους τομείς: Φασματοσκοπία χρονικής ανάλυσης στην περιοχή των femtosecond, μελέτη πολυφωτονικών διεργασιών, ανάπτυξη τρισδιάστατων 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 (ΦΕΚ 25/τ. ΠΡΩΤΟ/3.2.1968, ΦΕΚ 80/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/1.3.1983, ΦΕΚ2513/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/31.12.2007)
<http://www.atmosphere-upatras.gr>
 - Εργαστήριο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
<http://rel.physics.upatras.gr/>
 - Εργαστήριο Λέιζερ, Μη-Γραμμικής & Κβαντικής Οπτικής
<http://nam.upatras.gr>
- Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής
 - Εργαστήριο Αστρονομίας (ΦΕΚ 25/τ. ΠΡΩΤΟ/3.2.1968, ΦΕΚ 80/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/1.3.1983)
 - Ομάδα Μοριακού Σχεδιασμού Υλικών
<http://moleng.physics.upatras.gr>
- Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης
 - Εργαστήριο Φυσικής Στερέας Καταστάσεως (ΦΕΚ 62/τ. ΠΡΩΤΟ/1.3.1977, ΦΕΚ 80/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/1.3.1983)
<http://ssp.physics.upatras.gr>
- Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών
 - Εργαστήριο Ηλεκτρονικής (ΦΕΚ 102/τ. ΠΡΩΤΟ/16.6.1967, ΦΕΚ 80/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/1.3.1983)
<http://www.ellab.physics.upatras.gr>
 - Εργαστήριο Laser
<http://www.laserlab.physics.upatras.gr>
 - Ομάδα Ψηφιακής Επεξεργασίας-Υπολογιστική Όραση
<http://www.upcv.upatras.gr>

Τοποθεσία



Προσωπικό

| Όνοματεπώνυμο/Ιδιότητα | Τηλέφωνο | Γραφείο | E-mail |
|--|--------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Τομέας Εφαρμοσμένης Φυσικής | | | |
| Αργυρίου Αθανάσιος Καθηγητής | 2610996078 | B – 3 ^{ος} | athanarg@upatras.gr |
| Καζαντζίδης Ανδρέας Καθηγητής | 2610997549 | B – 3 ^{ος} | akaza@upatras.gr |
| Κιουτσιούκης Ιωάννης Επίκουρος Καθηγητής | 2610997426 | A – 2 ^{ος} | kioutio@upatras.gr |
| Κουρής Στυλιανός Καθηγητής | 2610996086 | Γ – 2 ^{ος} | couris@upatras.gr |
| Λευθεριώτης Γεώργιος Αναπληρωτής Καθηγητής | 2610996793 2610997446 | A – 2 ^{ος} | glefther@physics.upatras.gr |
| Τομέας Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής | | | |
| Αναστόπουλος Χάρης Επίκουρος Καθηγητής | 2610997478 | A – Ισ. | anastop@physics.upatras.gr |
| Γουργουλιάτος Κων/νος-Νεκτ. Επίκουρος Καθηγητής | 2610996080 | Γ – Ισ. | kngourg@upatras.gr |
| Λουκόπουλος Βασίλειος Αναπληρωτής Καθηγητής | 2610997447 | A – 1 ^{ος} | vxloukop@physics.upatras.gr |
| Λώλα Σμαράγδα Καθηγήτρια | 2610996081 | Γ – 2 ^{ος} | magda@physics.upatras.gr |
| Μετάφας Πέτρος ΕΔΙΠ | 2610996056 | A – Ισ. | pmetafas@upatras.gr |
| Χριστοπούλου Ελευθ.-Παν. Επίκουρη Καθηγήτρια | 2610996907 | B ΚΤΗΠΙΟ | pechris@physics.upatras.gr |
| Ψυλλάκης Ζαχαρίας Επίκουρος Καθηγητής | 2610997474 | A – 1 ^{ος} | psillaki@physics.upatras.gr |
| Τομέας Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης | | | |
| Αναστασόπουλος Δημήτριος Αναπληρωτής Καθηγητής | 2610997481 | A – 3 ^{ος} | anastdim@physics.upatras.gr |
| Βιτωράτος Ευάγγελος Καθηγητής | 2610997487 | A – 3 ^{ος} | vitorato@physics.upatras.gr |
| Γεωργά Σταυρούλα Καθηγήτρια | 2610996066 | Γ – Ισ. | sgeorga@physics.upatras.gr |
| Καραχάλιου Παναγιώτα Επίκουρη Καθηγήτρια | 2610997453 | Γ – Ισ. | pkara@upatras.gr |
| Κορφιάτης Δημήτριος ΕΔΙΠ | 2610997469 | A – 2 ^{ος} | korfiat@physics.upatras.gr |
| Κροντηράς Χριστόφορος Καθηγητής | 2610996067 | Γ – Ισ. | krontira@physics.upatras.gr |
| Ξανθόπουλος Νικόλαος ΕΔΙΠ | 2610997216 | Γ – Ισ. | nijoxan@upatras.gr |
| Παλίλης Λεωνίδας Αναπληρωτής Καθηγητής | 2610996064 | A – 3 ^{ος} | lpalilis@physics.upatras.gr |
| Σκαρλάτος Δημήτριος | 2610997475 | A – 3 ^{ος} | dskar@physics.upatras.gr |

| | | | |
|--|------------|---------------------|-----------------------------|
| Αναπληρωτής Καθηγητής | | | |
| Σπηλιόπουλος Νικόλαος | 2610997451 | A – 3 ^{ος} | nspiliop@physics.upatras.gr |
| Επίκουρος Καθηγητής | 2610997356 | | |
| Τερζής Ανδρέας | 2610996099 | Γ – 1 ^{ος} | terzis@physics.upatras.gr |
| Καθηγητής | | | afterzis@upatras.gr |
| Τοπρακσιόγλου Χρήστος | 2610997896 | A – 3 ^{ος} | ctop@physics.upatras.gr |
| Καθηγητής | | | |
| Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών | | | |
| Αναστασόπουλος Βασίλειος | 2610996147 | B – 1 ^{ος} | vassilis@physics.upatras.gr |
| Καθηγητής | | | |
| Βλάσσης Σπυρίδων | 2610996071 | B – 2 ^{ος} | svlassis@physics.upatras.gr |
| Αναπληρωτής Καθηγητής | | | |
| Γιαννακόπουλος Κων/νος | 2610997215 | B – 2 ^{ος} | kgian1@upatras.gr |
| ΕΔΙΠ | | | |
| Κασίμης Χρυσόστομος | 2610996068 | A – Ισ. | chrkasim@upatras.gr |
| ΕΔΙΠ | | | |
| Μπακάλης Δημήτριος | 2610996796 | B – 1 ^{ος} | bakalis@upatras.gr |
| Επίκουρος Καθηγητής | | | |
| Οικονόμου Γεώργιος | 2610997463 | B – 2 ^{ος} | economou@physics.upatras.gr |
| Καθηγητής | | | |
| Φακής Μιχαήλ | 2610996794 | A – 2 ^{ος} | fakis@upatras.gr |
| Επίκουρος Καθηγητής | 2610997488 | | |
| Ψυχάλινος Κωνσταντίνος | 2610996059 | B – 2 ^{ος} | cpsychal@upatras.gr |
| Καθηγητής | | | |
| Γραμματεία | | | |
| Κρόκου Μαργαρίτα | 2610996077 | A – Ισ. | mkrokou@upatras.gr |
| Υπάλληλος | | | |
| Παπακωστόπουλος Χρήστος | 2610996070 | A – Ισ. | christospapako@yahoo.gr |
| Υπάλληλος | | | |
| Κατσιγιάννη Ιωάννα | 2610996061 | A – Ισ. | katsigianni@upatras.gr |
| Υπάλληλος | | | |
| Πιττουράς Διονύσιος | 2610996098 | A – Ισ. | dpitt@upatras.gr |
| Γραμματέας | | | |
| Τσατσούλη Άννα | 2610996072 | A – Ισ. | tsatsuli@upatras.gr |
| Υπάλληλος | | | |
| Εργαστήρια Τμήματος | | | |
| Κατσιδήμας Κωνσταντίνος | 2610996057 | A – 1 ^{ος} | katsidim@physics.upatras.gr |
| ΕΔΙΠ | | | |
| Λύρας Παναγιώτης | 2610997414 | A – 3 ^{ος} | plyras@upatras.gr |
| ΕΤΕΠ | | | |
| Υπολογιστικό Κέντρο | | | |
| Αργυρέας Θωμάς | 2610962068 | B – 1 ^{ος} | argyreas@physics.upatras.gr |
| Επιστημονικός Συνεργάτης | | | |
| Τζώρας Πάυλος | 2610997466 | B – 1 ^{ος} | ptzoras@upatras.gr |
| ΕΤΕΠ | | | |

Ομότιμοι Καθηγητές και Πρώην Μέλη ΔΕΠ του Τμήματος

Ομότιμοι Καθηγητές

Αντωνακόπουλος Γρηγόριος
 Γερογιάννης Βασίλειος
 Γεωργαλάς Χρήστος
 Γιαννέτας Βασίλειος
 Γιαννούλης Παναγιώτης
 Γιαννούσης Αστέριος †
 Γκίκας Δημήτριος
 Δεληγιάννης Θεόδωρος †
 Ευθυμίουπουλος Θωμάς
 Ζδέτσης Αριστείδης
 Ζιούτας Κωνσταντίνος
 Θεοδοσίου Αλέξανδρος †
 Θωμά Καλλιρρόη- Ανδριανή
 Καραχάλιος Γεώργιος
 Κατσιάρης Γεώργιος
 Μυτιληναίου Ευγενία
 Περσεφόνης Πέτρος
 Πιζάνιας Μιχαήλ
 Πρίφτης Γεώργιος
 Ρηγόπουλος Ρήγας †
 Ρουλός Μηνάς †
 Σακκόπουλος Σωτήριος
 Σωτηρόπουλος Ιωάννης
 Χαριτάντης Ιωάννης

Πρώην μέλη ΔΕΠ του Τμήματος

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Αθανασούλη Μασούρου Γεωργία | Αναπληρώτρια Καθηγήτρια |
| Βλάχος Κωνσταντίνος † | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Βόμβας Αθανάσιος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Βραδής Αλέξανδρος | Καθηγητής |
| Γεώργας Α. Θ. † | Καθηγητής |
| Γούδης Χρήστος | Καθηγητής |
| Ζαμπάρα Κωνσταντίνα | Λέκτορας |
| Ζαφειρόπουλος Βασίλειος | Επίκουρος Καθηγητής |
| Ζεγκίνογλου Χαράλαμπος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Ζευγώλης Δημήτριος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Ζυγούρης Ευάγγελος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Ηλίας Δημήτριος † | Καθηγητής |
| Κοσμόπουλος Ιωάννης † | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Μαντάς Γεώργιος † | Καθηγητής |
| Μπακάς Ιωάννης † | Καθηγητής |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Μπροδήμας Γεώργιος | Επίκουρος Καθηγητής |
| Παπαγγελής Κων/νος | Επίκουρος Καθηγητής |
| Παπαδόπουλος Παναγιώτης † | Επίκουρος Καθηγητής |
| Παπαθέου Βασίλειος | Επίκουρος Καθηγητής |
| Παπαθανασόπουλος Κωνσταντίνος | Καθηγητής |
| Πομόνη Αικατερίνη | Καθηγήτρια |
| Ράπτη Αναστασία † | Λέκτορας |
| Σκόδρας Αθανάσιος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Σουρλάς Δημήτριος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Τρυπαναγνωστόπουλος Ιωάννης † | Καθηγητής |
| Τσάτης Δημήτριος | Αναπληρωτής Καθηγητής |
| Τσιμπέρης Νικόλαος | Λέκτορας |
| Φλογαίτη Αικατερίνη | Λέκτορας |
| Φωτόπουλος Σπυρίδων | Καθηγητής |

Διοικητική Δομή Τμήματος

| | |
|---|--------------------------------|
| Διοικητική Δομή Τμήματος Φυσικής (1.12.2017-31.8.2020) | |
| Πρόεδρος | Καθ. Βασίλειος Αναστασόπουλος |
| Αναπληρωτής Πρόεδρος | Καθ. Στυλιανός Κουρής |
| Τομείς (1.9.2019-31.8.2020) | |
| Διευθυντής Τομέα Εφαρμοσμένης Φυσικής | Αν. Καθ. Γεώργιος Λευθεριώτης |
| Διευθυντής Τομέα Θεωρητικής και Μαθηματικής Φυσικής, Αστρονομίας και Αστροφυσικής | Αν. Καθ. Βασίλειος Λουκόπουλος |
| Διευθυντής Τομέα Φυσικής της Συμπυκνωμένης Ύλης | Καθ. Σταυρούλα Γεωργά |
| Διευθυντής Τομέα Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών | Αν. Καθ. Σπυρίδων Βλάσσης |
| Γραμματεία | |
| Γραμματέας | Διονύσιος Πιττουράς |

Διοικητική Δομή ΠΜΣ Τμήματος

| | |
|---|--|
| ΠΜΣ «Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική» (2018-2020) | |
| Διευθυντής Σπουδών | Καθ. Στυλιανός Κουρής |
| Αναπληρωτής Διευθυντής Σπουδών | Αν. Καθ. Βασίλειος Λουκόπουλος |
| Συντονιστική Επιστροπή | Καθ. Στ. Κουρής Αν. Καθ. Β. Λουκόπουλος Καθ. Χρ. Κροντηράς Καθ. Στ. Γεωργά Επ. Καθ. Ελ. –Π. Χριστοπούλου |
| ΠΜΣ «Εφαρμογές της Φυσικής στην Ατμόσφαιρα και στην Ηλεκτρονική» (2018-2020) | |
| Διευθυντής Σπουδών | Καθ. Κων/νος Ψυχάλινος |
| Αναπληρωτής Διευθυντής Σπουδών | Καθ. Ανδρέας Καζαντζίδης |
| Συντονιστική Επιστροπή | Καθ. Κ. Ψυχάλινος Καθ. Αν. Καζαντζίδης Καθ. Β. Αναστασόπουλος Καθ. Γ. Οικονόμου Επ. Καθ. Ι. Κιουτσιούκης |

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
- Για να είναι δυνατή η εγγραφή του φοιτητή στο 7ο εξάμηνο (έναρξη υποχρεωτικών κατευθύνσεων) θα πρέπει οπωσδήποτε μετά το πέρας της εξεταστικής περιόδου του Σεπτεμβρίου 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 Ι
4. Σύγχρονη Φυσική
5. Σχετικότητα - Πυρήνες - Σωματίδια
6. Αναλυτική Γεωμετρία και Διανυσματική Ανάλυση
7. Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις

- 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^ο 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 β_i είναι οι βαθμοί των μαθημάτων και σ_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 συνυπογράφεται 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 τα ακαδημαϊκά έτη 2016-2017 έως και 2019-2020

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 τα ακ. έτη 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 και 2019-2020, δίνεται στη συνέχεια.

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ΔΜ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|------------------------------|---|----|------|---|
| 1^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC101 | Μηχανική-Ρευστομηχανική | 5 | 8 | Χρ. Κροντηράς, Π. Καραχάλιου |
| MCC103 | Μαθηματική Ανάλυση | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| MCC105 | Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία | 3 | 3 | Β. Λουκόπουλος, Κ. Γουργουλιάτος |
| GCC307N | Χημεία | 3 | 4 | Χ. Καραπαναγιώτη (Τμήμα Χημείας) |
| CLC109 | Προγραμματισμός Η/Υ Ι (3 Θεωρ.+1 Εργ.) | 4 | 5 | Δ. Μπακάλης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| PLC111 | Εργαστήριο Φυσικής Ι | 3 | 4 | Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) |
| Σύνολο | | 22 | 30 | |
| 2^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC102 | Θερμότητα – Κυματική – Οπτική | 5 | 8 | Μ. Φακής |
| MCC104 | Διανυσματική Ανάλυση | 4 | 8 | Ι. Κιουτσιούκης |
| MCC106 | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| PLC108 | Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ | 3 | 4 | Π. Καραχάλιου (Συντονίστρια) |
| CLC110 | Προγραμματισμός Η/Υ ΙΙ - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.) | 2 | 4 | Β. Αναστασόπουλος, Ζ. Ψυλλάκης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| Σύνολο | | 18 | 30 | |
| 3^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC201 | Ηλεκτρομαγνητισμός Ι | 5 | 8 | Β. Αναστασόπουλος, Ν. Σπηλιόπουλος |
| MCC203 | Ειδικά Μαθηματικά | 4 | 7 | Β. Λουκόπουλος |
| ECC205 | Ηλεκτρονική | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης |
| CCC207 | Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική | 4 | 6 | Ζ. Ψυλλάκης |
| PLC211 | Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ | 3 | 4 | Μ. Φακής (Συντονιστής) |
| Σύνολο | | 19 | 30 | |
| 4^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC202 | Σύγχρονη Φυσική | 3 | 5 | Δ. Σκαρλάτος |

| | | | | |
|--------|---|---|---|----------------------------|
| 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. Ψυχάλινος (Συντονιστής) |
| PLC212 | Εργαστήριο Φυσικής IV | 3 | 4 | Δ. Σκαρλάτος (Συντονιστής) |

Σύνολο 19 30

5^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|---|---|---|-------------------------------|
| PLC301 | Εργαστήριο Φυσικής V | 3 | 5 | Ν. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) |
| 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 | Ε. Χριστοπούλου |

Σύνολο 20 30

6^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|----------------------------|---|---|------------------------------|
| PCC302 | Κβαντική Φυσική II | 5 | 9 | Χ. Αναστόπουλος |
| PCC304 | Φυσική Στερεάς Καταστάσεως | 4 | 7 | 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^ο Εξάμηνο

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

| | | | | |
|--------|--|---|---|---|
| MSC401 | Ειδικά Θέματα Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως | 3 | 5 | Δ. Αναστασόπουλος, Χ. Τοπρακτσίογλου |
| MSC407 | Επιστήμη των Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |
| MSC409 | Εργαστήριο Τεχνικών χαρακτηρισμού υλικών | 3 | 5 | Στ. Γεωργά (Συντονίστρια) |

ΕΠΙΛΟΓΗΣ

| | | | | |
|--------|---|---|----|--|
| MSE417 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7ου και 8ου εξαμήνου) | 5 | 10 | |
|--------|---|---|----|--|

8^ο Εξάμηνο

ΕΠΙΛΟΓΗΣ

| | | | | |
|--------|--|---|---|-----------------------------|
| MSE402 | Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης |
| MSE404 | Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υγροκρυσταλλικών Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |
| MSE406 | Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης, Δ. Σκαρλάτος |

| | | | | |
|--------|--|---|---|--|
| MSE417 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |
|--------|--|---|---|--|

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|----|----------------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| EEC419 | Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEC427 | Μηχανική των Ρευστών | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος |
| EEC421 | Φυσική Ατμόσφαιρας Ι-Μετεωρολογία (+Εργαστήριο) | 3 | 5 | Ι. Κιουτσιούκης, Αθ. Αργυρίου |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| EEE423 | Ατμοσφαιρική Ρύπανση | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEE425 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

8^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|---|------------------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| EEC424 | Εργαστήρια Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας | 3 | 5 | Γ. Λευθεριώτης, Αν. Καζαντζίδης |
| EEE428 | Φυσική Ατμόσφαιρας ΙΙ (+Εργαστήριο) | 3 | 5 | Αν. Καζαντζίδης, Αθ. Αργυρίου |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| EEE430 | Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEE425 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΩΤΟΝΙΚΗ

7^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|----|---|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| RHC431 | Οπτικοηλεκτρονική | 3 | 5 | Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών) |
| RHC433 | Εφαρμοσμένη Οπτική | 3 | 5 | Μ. Φακής |
| RHC435 | Αρχές λειτουργίας των Laser | 3 | 5 | Στ. Κουρής |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| RHE439 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

| 8 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|--|---|---|---|
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| PHE436 | Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική | 3 | 5 | Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών) |
| PHE438 | Εφαρμογές των Lasers | 3 | 5 | Στ. Κουρής, |
| PHE440 | (Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser) | | | Μ. Φακής |
| PHE440 | Οπτικές ίνες-οπτικές τηλεπικοινωνίες | 3 | 5 | Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2019-2020 |
| PHE439 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7ου και 8ου εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

| 7 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|--|---|----|-------------------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| TAC445 | Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων | 3 | 5 | Σ. Λώλα |
| TAC447 | Αστροφυσική Ι | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου Κ. Γουργουλιάτος |
| TAC449 | Υπολογιστική Φυσική | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| TAE 451 | Εργαστηριακή Αστρονομία | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAE469 | Ειδικά Θέματα Κβαντομηχανικής και Εφαρμογών Κβαντικής Φυσικής | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| TAE503 | Ειδικά Θέματα Πιθανοτήτων και Στατιστικής | 3 | 5 | Ζ. Ψυλλάκης |
| TAE473 | Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα | 3 | 5 | Ι. Κιουτσιούκης |
| TAE467 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

| 8 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|---|---|---|---------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| TAC446 | Κοσμολογία | 3 | 5 | Κ. Γουργουλιάτος |
| TAC448 | Μοντέρνα Φυσική | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| TAE454 | Αστροφυσική II | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAE458 | Ειδικά Θέματα Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Πεδίων | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| TAE450 | Εργαστηριακή Αστροφυσική | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |

| | | | | |
|--------|--|---|---|-------------------------------|
| TAE506 | Ειδικά Θέματα Μηχανικής | 3 | 5 | B. Λουκόπουλος, Αν. Τερζής |
| TAE467 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ

7^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|----|------------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| ELC471 | Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων | 3 | 5 | Κ. Γιαννακόπουλος |
| ELC475 | Αναλογικά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης |
| ELC470 | Ψηφιακά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| ELE483 | Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες | 3 | 5 | Γ. Οικονόμου |
| ELE485 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

8^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|---|--|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| ELC472 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος | 3 | 5 | Β. Αναστασόπουλος |
| ELC473 | Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών | 3 | 5 | Δ. Μπακάλης |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| ELE474 | Εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης, Χρ. Κασίμης |
| ELE481 | Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| ELE478 | Μικροηλεκτρονική | 3 | 5 | Σπ. Βλάσσης, Κ. Ψυχάλινος |
| ELE485 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΓΕΝΙΚΗ

7^ο + 8^ο 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^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|--|---|---|--|
| NME491 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής Ι | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά, Ν. Ξανθόπουλος |
| NME503 | Σχολική Συμβουλευτική | 3 | 5 | Στ. Βασιλόπουλος (Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης) |
| NME497 | Εισαγωγή στη Γεωφυσική | 3 | 5 | Ευ. Σώκος (Τμήμα Γεωλογίας) |
| NME498 | Εφαρμοσμένη Ακουστική | 3 | 5 | Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2019-2020 |
| NME499 | Φυσικοχημεία | 3 | 5 | Α. Κολιαδήμα (Τμήμα Χημείας) |
| NME501 | Οικονομικά Θέματα της Καινοτομίας και της Τεχνολογίας | 3 | 5 | Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2019-2020 |

8^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|--------|---|---|---|---|
| NME492 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής ΙΙ | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά, Ν. Ξανθόπουλος |
| NME494 | Διδακτική της Φυσικής | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος |
| NME495 | Γενική Βιολογία | 3 | 5 | Κλ. Αναστασοπούλου, Ηλ. Καζάνης (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, 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) | | | |

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 |
|------------------------------|---|----|------|---|
| 1^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC101 | Μηχανική-Ρευστομηχανική | 5 | 8 | Χρ. Κροντηράς, Π. Καραχάλιου |
| MCC103 | Μαθηματική Ανάλυση | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| MCC105 | Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία | 3 | 3 | Β. Λουκόπουλος, Κ. Γουργουλιάτος |
| CCC107 | Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική | 3 | 4 | Ζ. Ψυλλάκης |
| CLC109 | Προγραμματισμός Η/Υ Ι (3 Θεωρ.+1 Εργ.) | 4 | 5 | Δ. Μπακάλης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| PLC111 | Εργαστήριο Φυσικής Ι | 3 | 4 | Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) |
| Σύνολο | | 22 | 30 | |
| 2^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC102 | Θερμότητα – Κυματική – Οπτική | 5 | 8 | Μ. Φακής |
| MCC104 | Διανυσματική Ανάλυση | 4 | 8 | Ι. Κιουτσιούκης |
| MCC106 | Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| PLC108 | Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ | 3 | 4 | Π. Καραχάλιου (Συντονίστρια) |
| CLC110 | Προγραμματισμός Η/Υ ΙΙ - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.) | 2 | 4 | Β. Αναστασόπουλος, Ζ. Ψυλλάκης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| Σύνολο | | 18 | 30 | |
| 3^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC201 | Ηλεκτρομαγνητισμός Ι | 5 | 8 | Β. Αναστασόπουλος, Ν. Σπηλιόπουλος |
| MCC203 | Ειδικά Μαθηματικά | 4 | 7 | Β. Λουκόπουλος |
| ECC205 | Ηλεκτρονική | 3 | 5 | Κ. Ψυχαλίνος, Σπ. Βλάσσης |
| ECC207 | Χημεία | 4 | 6 | Χ. Καραπαναγιώτη (Τμήμα Χημείας) |
| PLC211 | Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ | 3 | 4 | Μ. Φακής (Συντονιστής) |
| Σύνολο | | 19 | 30 | |
| 4^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC202 | Σύγχρονη Φυσική | 3 | 5 | Δ. Σκαρλάτος |
| 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) |

| | | | | |
|------------------------------|--|----|----|-------------------------------|
| PLC212 | Εργαστήριο Φυσικής IV | 3 | 4 | Δ. Σκαρλάτος (Συντονιστής) |
| Σύνολο | | 19 | 30 | |
| 5^ο Εξάμηνο | | | | |
| PLC301 | Εργαστήριο Φυσικής V | 3 | 5 | Ν. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) |
| 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 | Ε. Χριστοπούλου |
| Σύνολο | | 20 | 30 | |
| 6^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC302 | Κβαντική Φυσική II | 5 | 9 | Χ. Αναστόπουλος |
| PCC304 | Φυσική Στερεάς Καταστάσεως | 4 | 7 | 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 τρέχον πρόγραμμα των κατευθύνσεων.

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 |
|------------------------------|---|----|------|---|
| 1^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC101 | Μηχανική-Ρευστομηχανική | 5 | 8 | Χρ. Κροντηράς, Π. Καραχάλιου |
| MCC103 | Μαθηματική Ανάλυση | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| MCC105 | Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία | 3 | 3 | Β. Λουκόπουλος, Κ. Γουργουλιάτος |
| CCC107 | Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική | 3 | 4 | Ζ. Ψυλλάκης |
| CLC109 | Προγραμματισμός H/Y I (3 Θεωρ.+1 Εργ.) | 4 | 5 | Δ. Μπακάλης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| PLC111 | Εργαστήριο Φυσικής I | 3 | 4 | Σ. Γεωργά (Συντονίστρια) |
| Σύνολο | | 22 | 30 | |
| 2^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC102 | Θερμότητα – Κυματική – Οπτική | 5 | 8 | Μ. Φακής |
| MCC104 | Διανυσματική Ανάλυση | 4 | 8 | Ι. Κιουτσιούκης |
| MCC106 | Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις | 4 | 6 | Αθ. Αργυρίου |
| PLC108 | Εργαστήριο Φυσικής II | 3 | 4 | Π. Καραχάλιου (Συντονίστρια) |
| CLC110 | Προγραμματισμός H/Y II - Εργαστήριο (1 Θεωρ. + 1 Εργ.) | 2 | 4 | Β. Αναστασόπουλος, Ζ. Ψυλλάκης, Χρ. Κασίμης, Κ. Γιαννακόπουλος, Θ. Αργυρέας |
| Σύνολο | | 18 | 30 | |
| 3^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC201 | Ηλεκτρομαγνητισμός I | 5 | 8 | Β. Αναστασόπουλος, Ν. Σπηλιόπουλος |
| MCC203 | Ειδικά Μαθηματικά | 4 | 7 | Β. Λουκόπουλος |
| ECC205 | Ηλεκτρονική | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης |
| ACC207 | Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική | 2 | 3 | Αν. Καζαντζίδης |
| ACC209 | Εισαγωγή στην Αστρονομία και την Αστροφυσική | 2 | 3 | Ε. Χριστοπούλου |
| PLC211 | Εργαστήριο Φυσικής III | 3 | 4 | Μ. Φακής (Συντονιστής) |
| Σύνολο | | 19 | 30 | |
| 4^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC202 | Σύγχρονη Φυσική | 3 | 5 | Δ. Σκαρλάτος |
| 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) |

| | | | | |
|--|--|-----------|-----------|---|
| PLC212 | Εργαστήριο Φυσικής IV | 3 | 4 | Δ. Σκαρλάτος (Συντονιστής) |
| | <i>Σύνολο</i> | <i>19</i> | <i>30</i> | |
| 5^ο Εξάμηνο | | | | |
| PLC301 | Εργαστήριο Φυσικής V | 3 | 5 | Ν. Σπηλιόπουλος (Συντονιστής) |
| PLC303 | Κβαντική Φυσική Ι | 5 | 8 | Αν. Τερζής |
| PLC305 | Θερμική και Στατιστική Φυσική | 6 | 8 | Λ. Παλίλης |
| GCC307 | Χημεία | 3 | 4 | Χ. Καραπαναγιώτη (Τμήμα Χημείας) |
| <i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ (επιλέγεται ένα από τα παρακάτω)</i> | | | | |
| ELC475 | Αναλογικά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης |
| TAE503 | Ειδικά Θέματα Πιθανοτήτων και Στατιστικής | 3 | 5 | Ζ. Ψυλλάκης |
| NME497 | Εισαγωγή στη Γεωφυσική | 3 | 5 | Ευ. Σώκος (Τμήμα Γεωλογίας) |
| MSC407 | Επιστήμη των Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |
| TAE451 | Εργαστηριακή Αστρονομία | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| PHC433 | Εφαρμοσμένη Οπτική | 3 | 5 | Μ. Φακής |
| ELC471 | Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων | 3 | 5 | Κ. Γιαννακόπουλος |
| EEC427 | Μηχανική των Ρευστών | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος |
| EEC421 | Φυσική της Ατμόσφαιρας Ι – Μετεωρολογία (+εργ.) | 3 | 5 | Ι. Κιουτσιούκης, Αθ. Αργυρίου |
| NME499 | Φυσικοχημεία | 3 | 5 | Α. Κολιαδήμα (Τμήμα Χημείας) |
| ELC470 | Ψηφιακά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| | <i>Σύνολο</i> | <i>20</i> | <i>30</i> | |
| 6^ο Εξάμηνο | | | | |
| PCC302 | Κβαντική Φυσική ΙΙ | 5 | 9 | Χ. Αναστόπουλος |
| PCC304 | Φυσική Στερεάς Καταστάσεως | 4 | 7 | Δ. Αναστασόπουλος |
| PCC306 | Ηλεκτρομαγνητισμός ΙΙ | 5 | 9 | Στ. Κουρής |
| <i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ (επιλέγεται ένα από τα παρακάτω)</i> | | | | |
| NME495 | Γενική Βιολογία | 3 | 5 | Κλ. Αναστασοπούλου, Ηλ. Καζάνης (Τμήμα Βιολογίας) |
| MSE402 | Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης |
| TAE450 | Εργαστηριακή Αστροφυσική | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| NME500 | Ιατρική Φυσική | 3 | 5 | Γ. Παναγιωτάκης, Ε. Κωσταρίδου, Γ. Σακελλαρόπουλος, Γ. Καγκάδης (Τμήμα Ιατρικής) |
| EEE430 | Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| MSE406 | Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης, Δ. Σκαρλάτος |
| EEE428 | Φυσικής της Ατμόσφαιρας ΙΙ (+εργαστήριο) | 3 | 5 | Αν. Καζαντζίδης, Αθ. Αργυρίου |
| MSE404 | Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υγροκρυσταλλικών Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |

| | | | | |
|--------|-----------------------------|----|----|-------------------|
| ELC472 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος | 3 | 5 | Β. Αναστασόπουλος |
| Σύνολο | | 17 | 30 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΥΣΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

7^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|-------------|--|---|---|---|
| ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | | |
| MSC401 | Ειδικά Θέματα Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως Ι | 3 | 5 | Δ. Αναστασόπουλος, Χ. Τοπρακτσίογλου |
| MSC407 | Επιστήμη των Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |
| MSC409 | Εργαστήριο Τεχνικών Χαρακτηρισμού Υλικών | 3 | 5 | Στ. Γεωργά (Συντονίστρια) |
| ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | | |
| MSE417 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7ου και 8ου εξαμήνου) | 5 | 5 | |

8^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|----------|--|---|---|-----------------------------|
| ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | | |
| MSE402 | Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης |
| MSE404 | Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υγροκρυσταλλικών Υλικών | 3 | 5 | Π. Καραχάλιου |
| MSE406 | Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής | 3 | 5 | Λ. Παλίλης, Δ. Σκαρλάτος |
| MSE417 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7^ο Εξάμηνο

| | | | | |
|-------------|--|---|----|----------------------------------|
| ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | | |
| EEC419 | Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEC427 | Μηχανική των Ρευστών | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος |
| EEC421 | Φυσική Ατμόσφαιρας Ι-Μετεωρολογία (+Εργαστήριο) | 3 | 5 | Ι. Κιουτσιούκης, Αθ. Αργυρίου |
| ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | | |
| EEE423 | Ατμοσφαιρική Ρύπανση | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEE425 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

| 8 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|---|---|---|------------------------------------|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| EEC422 | Ατομική και Μοριακή Φυσική | 3 | 5 | Λ. Παλίλης, Ευ. Βιτωράτος |
| EEC424 | Εργαστήρια Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας | 3 | 5 | Γ. Λευθεριώτης, Αν. Καζαντζίδης |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| EEE428 | Φυσική Ατμόσφαιρας II (+Εργαστήριο) | 3 | 5 | Αν. Καζαντζίδης, Αθ. Αργυρίου |
| EEE430 | Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EEE425 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΩΤΟΝΙΚΗ

| 7 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|---|---|----|--|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| RHC431 | Οπτικοηλεκτρονική | 3 | 5 | Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών) |
| RHC433 | Εφαρμοσμένη Οπτική | 3 | 5 | Μ. Φακής |
| RHC435 | Αρχές λειτουργίας των Laser | 3 | 5 | Στ. Κουρής |
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| RHE439 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |

| 8 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|---|---|---|--|
| | ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
| EEC422 | Ατομική και Μοριακή Φυσική | 3 | 5 | Λ. Παλίλης, Ευ. Βιτωράτος |
| RHE436 | Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική | 3 | 5 | Εμ. Πασπαλάκης (Τμήμα Επιστήμης των Υλικών) |
| RHE438 | Εφαρμογές των Lasers (Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser) | 3 | 5 | Στ. Κουρής, Μ. Φακής |
| RHE439 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

| 7 ^ο Εξάμηνο | | | | |
|------------------------|-------------|--|--|--|
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|----|-------------------------------|
| TAC445 | Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων | 3 | 5 | Σ. Λώλα |
| TAC447 | Αστροφυσική Ι | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAC449 | Υπολογιστική Φυσική ΕΠΙΛΟΓΗΣ | 3 | 5 | Κ. Γουργουλιάτος |
| TAE 451 | Εργαστηριακή Αστρονομία | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος |
| TAE469 | Ειδικά Θέματα Κβαντομηχανικής και Εφαρμογών Κβαντικής Φυσικής | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAE503 | Ειδικά Θέματα Πιθανοτήτων και Στατιστικής | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| TAE473 | Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα | 3 | 5 | Ζ. Ψυλλάκης |
| TAE467 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | Ι. Κιουτσιούκης |
| 8^ο Εξάμηνο | | | | |
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| TAC446 | Κοσμολογία | 3 | 5 | Κ. Γουργουλιάτος |
| TAC448 | Μοντέρνα Φυσική ΕΠΙΛΟΓΗΣ | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| TAE454 | Αστροφυσική ΙΙ | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAE458 | Ειδικά Θέματα Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Πεδίων | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| TAE450 | Εργαστηριακή Αστροφυσική | 3 | 5 | Ε. Χριστοπούλου |
| TAE506 | Ειδικά Θέματα Μηχανικής | 3 | 5 | Β. Λουκόπουλος, Αν. Τερζής |
| TAE467 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ

| | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------|
| 7^ο Εξάμηνο | | | | |
| | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ | | | |
| ELC471 | Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων | 3 | 5 | Κ. Γιαννακόπουλος |
| ELC470 | Ψηφιακά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| ELC475 | Αναλογικά Ηλεκτρονικά | 3 | 5 | Κ. Ψυχαλίνος, |

| | | | | |
|------------------------------|--|---|----|--|
| | | | | Σπ. Βλάσσης |
| | <i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i> | | | |
| ELE483 | Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες | 3 | 5 | Γ. Οικονόμου |
| ELE485 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 5 | 10 | |
| <i>8^ο Εξάμηνο</i> | | | | |
| | <i>ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ</i> | | | |
| ELC472 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος | 3 | 5 | Β. Αναστασόπουλος |
| ELC473 | Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών | 3 | 5 | Δ. Μπακάλης |
| | <i>ΕΠΙΛΟΓΗΣ</i> | | | |
| ELE474 | Εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών | 3 | 5 | Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης, Χρ. Κασίμης |
| ELE481 | Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών | 3 | 5 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| ELE478 | Μικροηλεκτρονική | 3 | 5 | Σπ. Βλάσσης, Κ. Ψυχάλινος |
| ELE485 | Διπλωματική εργασία (αν επιλεγεί, εκπονείται υποχρεωτικά ως ενιαία εργασία 7 ^{ου} και 8 ^{ου} εξαμήνου) | 4 | 5 | |

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΓΕΝΙΚΗ

7^ο + 8^ο 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

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| <i>7^ο Εξάμηνο</i> | | | | |
| NME491 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής Ι | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά, Ν. Ξανθόπουλος |
| NME503 | Σχολική Συμβουλευτική | 3 | 5 | Στ. Βασιλόπουλος (Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης) |
| NME497 | Εισαγωγή στη Γεωφυσική | 3 | 5 | Ευ. Σώκος (Τμήμα Γεωλογίας) |
| NME499 | Φυσικοχημεία | 3 | 5 | Α. Κολιαδήμα (Τμήμα Χημείας) |
| <i>8^ο Εξάμηνο</i> | | | | |
| NME492 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής ΙΙ | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος, Στ. Γεωργά, Ν. Ξανθόπουλος |

| | | | | |
|--------|-----------------------|---|---|---|
| NME494 | Διδακτική της Φυσικής | 3 | 5 | Ευ. Βιτωράτος |
| NME495 | Γενική Βιολογία | 3 | 5 | Κλ. Αναστασοπούλου, Ηλ. Καζάνης (Τμήμα Βιολογίας) |
| NME500 | Ιατρική Φυσική | 3 | 5 | Γ. Παναγιωτάκης, Ε. Κωσταρίδου, Γ. Σακελλαρόπουλος, Γ. Καγκάδης (Τμήμα Ιατρικής) |

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^ο εξάμηνο σπουδών.
- Οι εισαχθέντες κατά το ακ. έτος 2013-2014 και προγενέστερα, ακολουθούν το παλαιό πρόγραμμα έως και το 6^ο εξάμηνο σπουδών.
- Όλοι οι φοιτητές που εγγράφονται από το ακ. έτος 2016-2017 σε κατεύθυνση, ακολουθούν το τρέχον πρόγραμμα των κατευθύνσεων.

Επανεξέταση για βελτίωση βαθμολογίας

Η Σύγκλητος, στην υπ' αριθ. 104/1.12.2016 συνεδρίασή της, αποφάσισε να εγκρίνει ρύθμιση για την επανεξέταση φοιτητών σε μάθημα/τα, στα οποία έχουν εξετασθεί επιτυχώς και επιθυμούν να βελτιώσουν τη βαθμολογία τους, με την ακόλουθη διαδικασία:

- Μετά από αιτιολογημένη αίτηση του ενδιαφερόμενου φοιτητή προς τη Γραμματεία του Τμήματος είναι δυνατή η επανεξέτασή του με σκοπό τη βελτίωση της βαθμολογίας του (προακτέου βαθμού).
- Η επανεξέταση επιτρέπεται κατά την επαναληπτική εξέταση Σεπτεμβρίου και για συγκεκριμένο αριθμό μαθημάτων του χειμερινού και/ή εαρινού εξαμήνου του ίδιου ακαδημαϊκού έτους και μόνον.
- Με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος καθορίζεται ο ανώτατος επιτρεπόμενος αριθμός και ο τύπος μαθημάτων προς επανεξέταση. Μεταξύ των βαθμών εξέτασης και επανεξέτασης υπολογίζεται ο μεγαλύτερος.
- Οι δύο βαθμοί καταχωρίζονται κανονικά στα βαθμολόγια των αντίστοιχων εξεταστικών περιόδων (Χειμερινού ή Εαρινού και Σεπτεμβρίου) και εμφανίζονται στην αναλυτική βαθμολογία του φοιτητή με σχετική ένδειξη και επεξήγηση για το βαθμό που υπολογίζεται στο βαθμό πτυχίου.

Περιεχόμενα μαθημάτων που θα διδαχθούν κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020

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

1^ο εξάμηνο

| PCC101 | Μηχανική – Ρευστομηχανική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Μονάδες, φυσικές ποσότητες και διανύσματα. 2. Ευθύγραμμη κίνηση. 3. Κίνηση σε δύο ή τρεις διαστάσεις. 4. Νόμοι του Νεύτωνα. 5. Εφαρμογές των νόμων του Νεύτωνα. 6. Έργο και κινητική ενέργεια. 7. Δυναμική ενέργεια και διατήρηση της ενέργειας. 8. Ορμή, ώθηση και κρούσεις. 9. Περιστροφική κίνηση στερεών σωμάτων. 10. Δυναμική της περιστροφικής κίνησης. 11. Ισορροπία και ελαστικότητα. 12. Βαρύτητα. 13. Περιοδική κίνηση. 14. Μηχανική των ρευστών. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Serway/Jewett: "ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ" Μηχανική - Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα- Θερμοδυναμική- Σχετικότητα Εκδόσεις Κλειδάριθμος 2. 2.Halliday, Resnick, Krane: "ΦΥΣΙΚΗ" Τόμος 1, Εκδόσεις Α.Γ. Πνευματικός |
| MCC103 | Μαθηματική Ανάλυση |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Αριθμοί. 2) Συναρτήσεις μιας Ανεξάρτητης Μεταβλητής. 3) Όριο και Συνέχεια Συνάρτησης. 4) Παραγωγή Συναρτήσεων. 5) Εφαρμογές των Παραγώγων στη Μελέτη Συναρτήσεων. 6) Σειρές. 7) Αόριστα και Ορισμένα Ολοκληρώματα. 8) Εφαρμογές. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ, εκδόσεις Πανεπ. Πατρών, 2010. 2) Β. Ν. Ζαφειρόπουλου, Γ. Ν. Μπροδήμας, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, εκδόσεις Πανεπ. Πατρών, 2010. 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. 4) L. I. Holder, J. DeFranza, J. M. Pasachoff, CALCULUS, Sec. Ed., Brooks/Cole Publ, California, 1994. |
| MCC105 | Γραμμική Άλγεβρα – Αναλυτική Γεωμετρία |

| | |
|--------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | A. Γραμμική Άλγεβρα <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 1. «Αναλυτική Γεωμετρία», Σ. Α. Ανδρεαδάκης, (Συμμετρία, 1993) 2. «Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία», Α. Φελλούρης, Αθήνα 1989 |
| GCC307N | Χημεία |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 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 οξείδωσης-αναγωγής. Ισοστάθμιση απλών εξισώσεων οξείδωσης-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 |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>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.</p> <p>Εργαστηριακή εξάσκηση στους Η/Υ στον δομημένο προγραμματισμό υπολογιστών (γλώσσες Fortran και C++).</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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. Καράκος, "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, 2018. |

| PLC111 | Εργαστήριο Φυσικής Ι |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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)

| PCC102 | Θερμότητα – Κυματική – Οπτική |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> Θερμότητα <ul style="list-style-type: none"> Θερμοκρασία και θερμότητα Θερμικές ιδιότητες της ύλης Το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα Το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα Κυματική <ul style="list-style-type: none"> Μηχανικά Κύματα Ήχος και Ακουστική Οπτική <ul style="list-style-type: none"> Η φύση και η διάδοση του φωτός Γεωμετρική οπτική και οπτικά όργανα Συμβολή Περίθλαση |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> Young H.D, Πανεπιστημιακή Φυσική, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1994. Serway R.A., Physics for Scientists and Engineers, (Ελληνική έκδοση), Βιβλιοπωλείο Κορφιάτη, Αθήνα, 1992. Resnik R., Halliday D., Krane K.S., Φυσική, Έκδοση Γ. & Α. Πνευματικός, 2009. |

| MCC104 | Διανυσματική Ανάλυση |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> Άλγεβρα των διανυσμάτων Διανυσματικές συναρτήσεις Βαθμωτά πεδία - Κατευθύνουσα παράγωγος - Βάθμωση Διανυσματικά πεδία - Απόκλιση - Στροβιλισμός Επικαμπύλια ολοκληρώματα Διπλά ολοκληρώματα Τριπλά ολοκληρώματα Επιφανειακά ολοκληρώματα Τα θεωρήματα Green, Stokes και Gauss Μέγιστα και ελάχιστα |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> «Διανυσματική Ανάλυση», Δ. Σουρλάς, Εκδόσεις Συμμετρία 2010 «Διανυσματικός Λογισμός», J. Marsden, A. Tromba, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 2005 «Διανυσματικός Λογισμός», G. Thomas, R.Finney, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης 1997 "Calculus one and several variables", S. Salas, E. Hille, J. Anderson, Εκδόσεις John Wiley 1986 |

| MCC106 | Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> Βασικές έννοιες των Διαφορικών Εξισώσεων, (Δ.Ε.). Ύπαρξη και μοναδικότητα της λύσης μιας Δ.Ε. 1ης τάξης. Διαφορικές εξισώσεις 1ης τάξης. |

| | |
|---------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1.«Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις», Δ. Σουρλάς, Εκδόσεις Συμμετρία 2010 2.«Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και προβλήματα συννοριακών 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 |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Μηχανική R. Serway Μηχανική D. Halliday-R.Resnick Μηχανική H.Young Μηχανική Κ. Αλεξόπουλος</p> |

| CLC110 | Προγραμματισμός Η/Υ II - Εργαστήριο |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός με τη γλώσσα C++: Δομές Δεδομένων. Τάξεις και Αντικείμενα. Υπερφόρτωση συναρτήσεων. Υπερφόρτωση Τελεστών. Κληρονομικότητα. Πολυμορφισμός.</p> <p>Εργαστηριακή εξάσκηση στον δομημένο προγραμματισμό με τις γλώσσες Fortran και C++ και στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη γλώσσα C++.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | Δ. Μπακάλης, «Προγραμματισμός Η/Υ II - Εργαστηριακές Ασκήσεις», 2013. |

| PCC201 | Ηλεκτρομαγνητισμός Ι |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>• Η Ηλεκτρική αλληλεπίδραση: Ιστορική αναδρομή - Ηλεκτρικό φορτίο / Ιδιότητες ηλεκτρικού φορτίου - Πυκνότητες φορτίου - Νόμος του Coulomb</p> <p>• Το Στατικό Ηλεκτρικό πεδίο στο κενό: 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</p> <p>• Αγωγοί σε ηλεκτροστατική ισορροπία: Απομονωμένοι αγωγοί (γενικές ιδιότητες και χωρητικότητα) - Αγωγοί σε εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο - Πυκνωτές και συνδεσμολογίες πυκνωτών</p> <p>• Διηλεκτρικά: Γενικές Ιδιότητες- Διηλεκτρικά σε εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο / Πόλωση - Νόμος του Gauss παρουσία πολωμένων διηλεκτρικών -Πυκνωτές με διηλεκτρικά</p> <p>• Αγωγιμότητα: Η έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος - Αγωγιμότητα στα στερεά - Αντίσταση και νόμος του Ohm - Εξίσωση συνεχείας Συνδεσμολογία αντιστάσεων - Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος και εφαρμογές</p> <p>• Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) και κυκλώματα συνεχούς ρεύματος: Κυκλώματα μιας ΗΕΔ - Σύνθετα κυκλώματα και κανόνες Kirchhoff - Χρονοκυκλώματα RC</p> <p>• Η Μαγνητική αλληλεπίδραση και οι πηγές της: Ιστορική αναδρομή - Φυσικοί μαγνήτες - Ηλεκτρικό ρεύμα και μαγνητική αλληλεπίδραση</p> <p>• Το Στατικό Μαγνητικό πεδίο στο κενό: 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</p> <p>• Μαγνητικά πεδία στην Ύλη: Παραμαγνητισμός - Σιδηρομαγνητισμός - Διαμαγνητισμός</p> <p>• Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή: Βασικές εκδηλώσεις του φαινομένου - Νόμος του Faraday και κανόνας του Lenz</p> <p>• Αυτεπαγωγή και Αμοιβαία Επαγωγή: Βασικές έννοιες - Κύκλωμα RL - Ηλεκτρικές ταλαντώσεις</p> <p>• Εναλλασσόμενα ρεύματα: Γενικά χαρακτηριστικά - Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος - Μετασχηματιστές</p> <p>• Ηλεκτρομαγνητισμός: Εξισώσεις Maxwell και Ηλεκτρομαγνητικά κύματα</p> |
| Βιβλιογραφία | <p>1) R.A.Serway "Physics for scientists & engineers", Τόμος II Ηλεκτρομαγνητισμός Μετάφραση στα Ελληνικά Λ.Κ.Ρεσβάνης, Έκδοση Λ.Κ.Ρεσβάνη</p> <p>2) H.D.Young"Πανεπιστημιακή Φυσική, Τόμος Β"Ηλεκτρομαγνητισμός, Κυματική, Οπτική,Μετάφραση στα Ελληνικά απο ομάδα Πανεπιστημιακών, Εκδόσεις Παπαζήση</p> <p>3) Σημειώσεις του διδάσκοντος σε προχωρημένα θέματα</p> |

| MCC203 | Ειδικά Μαθηματικά |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – Σειρές Fourier – Ολοκλήρωμα Fourier – Μετασχηματισμός Fourier – Μιγαδική Ανάλυση :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγικές έννοιες. 2. Το μονοδιάστατο κύμα. 3. Εγκάρσια ταλάντωση ελαστικού νήματος. 4. Ροή θερμότητας σε δοθείσα διεύθυνση. 5. Εξίσωση της συνέχειας. 6. Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. Εφαρμογές. 7. Η κυματική εξίσωση σε πολικές και σφαιρικές συντεταγμένες. 8. Το πρόβλημα των ιδιοτιμών $Ly=\lambda y$. Θεωρία Sturm-Liouville. 9. Η εξίσωση του Laplace σε καρτεσιανές, πολικές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες. Το πρόβλημα του Dirichlet. 10. Το ολοκλήρωμα Fourier. Εφαρμογές. 11. Διάδοση κύματος κατά μήκος ελαστικής χορδής απείρου μήκους. 12. Η εξίσωση Poisson - Helmholtz. 13. Μετασχηματισμοί Fourier. 14. Μιγαδικοί αριθμοί. 15. Μιγαδικές συναρτήσεις. 16. Παραγωγή μιγαδικής συνάρτησης. 17. Μιγαδική ολοκλήρωση. 18. Οι ολοκληρωτικοί τύποι του Cauchy και σχετικά θεωρήματα. 19. Σειρές Taylor-Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα. 20. Σύμμορφη απεικόνιση. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1) «Εξισώσεις της μαθηματικής φυσικής, η μέθοδος Fourier στην επίλυση των διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγωγούς», Γ. Καραχάλιος, Β. Λουκόπουλος, Εκδόσεις Διαδρομές, 2013. 2) «Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σειρές Fourier & Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, Μιγαδικές Συναρτήσεις», Π. Χατζηκωνσταντίνου, Εκδ. Συμμετρία, (2008). 3) «Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σειρές Fourier & Προβλήματα Συνοριακών Τιμών», Στέφανος Τραχανάς, Παν/κές Εκδ. Κρήτης (Ηράκλειο 2004). |
| ECC205 | Ηλεκτρονική |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικά στοιχεία Φυσικής Ημιαγωγών Διατάξεων. 2. Δίοδοι: βασικές αρχές και εφαρμογές, 3. Διπολικά Τρανζίστορ (BJT): βασικές αρχές και εφαρμογές. 4. Σχεδίαση απλών ενισχυτών με χρήση BJT: ενισχυτής κοινού-εκπομπού και ενισχυτής κοινού-συλλέκτη. 5. Τελεστικοί Ενισχυτές: βασικές αρχές και εφαρμογές. 6. Εισαγωγή στα Ψηφιακά Κυκλώματα. 7. Εισαγωγή στην ανάλυση κυκλωμάτων με χρήση του SPICE. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Sedra. K. Smith Kenneth, "Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα", Τόμος Α', 7η Έκδοση, Εκδότης: Παπασωτηρίου, 2017. 2. Γ. Χαριτάντη: «Ηλεκτρονικά», Εκδόσεις Αράκυνθος, Αθήνα 2013. ISBN: 978-960-94744-08-05. |

3. A. Malvino, D. Bates, «Ηλεκτρονική», Εκδόσεις Τζιόλα, 2016.
4. B. Razavi, Βασικές αρχές Μικροηλεκτρονικής, Εκδόσεις Κλειδάριθμος 2018.

| CCC207 | Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και τη Στατιστική |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | Βασικές αρχές της θεωρίας πιθανοτήτων. Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές. Αναμενόμενη (μέση) τιμή και γεννήτριες συναρτήσεις. Οριακά θεωρήματα. Βασικές έννοιες της στατιστικής συμπερασματολογίας. Σημειοεκτιμητική. Εκτίμηση με διαστήματα εμπιστοσύνης. Έλεγχοι υποθέσεων. Ανάλυση κατηγοροποιημένων δεδομένων. Προσαρμογή καμπυλών, παλινδρόμηση και συσχέτιση. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 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. «Εφαρμοσμένες Πιθανότητες και Στατιστική για Μηχανικούς και Θετικούς Επιστήμονες», Ι. Κουτρουβέλης, Εκδόσεις Γκότση, Πάτρα. |

| PLC211 | Εργαστήριο Φυσικής III |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Διαμήκη και εγκάρσια κύματα Μελέτη εγκάρσιων κυμάτων σε χορδή και μέτρηση της ταχύτητας του ήχου στον αέρα με διάφορες μεθόδους. 2. Θερμικές ιδιότητες στερεών. Εύρεση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας μονωτών και του συντελεστή γραμμικής διαστολής αγωγών. 3. Προσδιορισμός του λόγου $\gamma = c_p/c_v$ με τις μεθόδους Clements-Desormes, Ruchardt και Rinkel. Προσδιορισμός του λόγου γ των ειδικών θερμοτήτων c_p και c_v του αέρα και κατ' επέκταση η κατανόηση της κινητικής θεωρίας των αερίων 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). 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. 6. Μελέτη φαινομένων πόλωσης φωτός Μελέτη γραμμικά και κυκλικά πολωμένου φωτός. Φαινόμενο Kerr, χρωματική πόλωση. 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).

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 |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <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: Δυϊσμός 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 n, l, m_l. 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> |
| Βιβλιογραφία | <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 |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <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"> 1. Ανάλυση του Πειράματος των Michelson-Morley. 2. Οι Αρχές της Σχετικότητας. <p>II. Ο Μετασχηματισμός Lorentz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Κατασκευή του Μετασχηματισμού Lorentz. με χρήση των νοητικών πειραμάτων του Einstein. 2. Μετασχηματισμοί των ταχυτήτων. <p>III. Ο Χώρος Minkowski.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Γεωμετρική εικόνα του Μετασχηματισμού Lorentz.. 2. Η έννοια των τετραδιανυσμάτων. 3. Τα τετραδιανύσματα της ταχύτητας και της ορμής. 4. Μετασχηματισμός ορμών και ενεργειών. <p>IV. Συναλλοίωτη διατύπωση των Φυσικών Νόμων.</p> |

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 α , β και γ .
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 σωματιών

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

| PCC208 | Κλασική Μηχανική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Κινηματική υλικού σημείου 2. Αρχές Νευτώνειας Μηχανικής 3. Μονοδιάστατες κινήσεις - Ταλαντώσεις 4. Πεδία κεντρικών δυνάμεων 5. Συστήματα υλικών σημείων 6. Κίνηση σε μη-αδρανειακό σύστημα αναφοράς 7. Δεσμοί κινήσεως - Αρχή των δυνατών έργων - Αρχή του D' Alembert 8. Εξισώσεις Lagrange και εφαρμογές 9. Κανονικές εξισώσεις (Εξισώσεις Hamilton) και εφαρμογές |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1) «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ», Γ. Καραχάλιος, Β. Λουκόπουλος, Εκδόσεις Διαδρομές, 2013. 2) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ, Γεωργίου Α. Κατσιάρη, Πάτρα 1994. 3) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, Δ. Χατζηδημητρίου, ΤΟΜΟΣ Α', Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1983 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ. 4) «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ, ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ», Ιωάννη Δ. Χατζηδημητρίου, Τόμος Β, Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη (2000). |

| ELC210 | Εργαστήριο Ηλεκτρονικών |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Εισαγωγή στο πρόγραμμα SPICE. 2. Μετρήσεις με παλμογράφο. 3. Μελέτη απλών RC κυκλωμάτων. 4. Εφαρμογές διόδων. 5. Τροφοδοτικές διατάξεις. 6. Χαρακτηριστικές διπολικών τρανζίστορ. 7. Ενισχυτής με διπολικά τρανζίστορ. 8. Τελεστικός Ενισχυτής. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1. Κ. Ψυχάλινος, Σπ. Βλάσσης, Γ. Οικονόμου, «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρονικών Μετρήσεων», Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών, 2008. 2. Γ. Χαριτάντης: «Ηλεκτρονικά», Εκδόσεις Αράκυνθος, Αθήνα 2013 (ISBN: 978-960-94744-08-05). 3. A. Malvino, D. Bates, «Ηλεκτρονική», Μετάφραση: Ι. Ανδρεάδης, Δ. Παπακώστας, 2016, (ISBN: 978-960-418-559-7). |

| PLC212 | Εργαστήριο Φυσικής IV |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Α. Εισαγωγή Αντιστάσεις -Βολτόμετρα - Αμπερόμετρα. (Υποχρεωτικό συμπλήρωμα όλων των ασκήσεων) Β. Ασκήσεις. |

-
1. Μελέτη βασικών οργάνων και κατασκευή πολυμέτρου.
 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 |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>ΑΤΟΜΙΚΗ</p> <ol style="list-style-type: none"> Μελέτη της περίθλασης δέσμης ηλεκτρονίων A. Νόμος και σταθερά Stefan-Boltzmann B. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο Πείραμα Frank-Hertz A. Συντονισμός Spin ηλεκτρονίων (ESR) B. Μελέτη της σειράς Balmer του Υδρογόνου <p>ΠΥΡΗΝΙΚΗ</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Σκέδαση Rutherford B. Μελέτη ακτινοβολίας α A. Εξασθένιση ακτινοβολίας β και γ διαμέσου υλικών B. Φασματοσκοπία ακτίνων α A. Φασματοσκοπία ακτίνων γ με αναλυτή ενός καναλιού (SCA) B. Φασματοσκοπία ακτίνων γ με αναλυτή πολλών καναλιών (MCA) Η τεχνική μετρήσεων ταυτοχρονισμού (coincidence) |
| Βιβλιογραφία | <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 |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> Μαθηματική περιγραφή Υλικών κυμάτων. Εξίσωση Schrödinger. Βασικές στατιστικές έννοιες. Στατιστική ερμηνεία της κυματοσυνάρτησης. Ανάπτυξη της Στατιστικής ερμηνείας. Τελεστές για τα φυσικά μεγέθη. Ολοκλήρωση της στατιστικής ερμηνείας. Η μετρητική διαδικασία στην Κβαντομηχανική. Ερμιτιανότητα & Διατήρηση της πιθανότητας. Χρονική εξέλιξη Κβαντομηχανικού συστήματος. Οι 5 θεμελιώδεις προτάσεις της Κβαντομηχανικής (ανακεφαλαίωση). Ερμιτιανοί τελεστές: ένα δεύτερο κοίταγμα (έννοια συζυγίας, μοναδιαίοι). Αναπαράσταση τελεστών με μήτρες. Γενικές ιδιότητες των φυσικών μεγεθών στην Κβαντομηχανική. Οι γενικές συνέπειες της χρονικής εξέλιξης ενός Κβαντομηχανικού συστήματος (νόμος, διατηρήσιμα μεγέθη). Θεώρημα του Ehrenfest. Μονοδιάστατη σκέδαση (ορθογώνιο σκαλοπάτι δυναμικού). Ορθογώνιο φράγμα δυναμικού. Τετραγωνικά δυναμικά (εισαγωγή). 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 II", 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 |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>1. Εισαγωγή στη μακροσκοπική θεωρία της Θερμοδυναμικής. Προσδιορισμός των σχέσεων μεταξύ των μακροσκοπικών μεταβλητών ενός συστήματος.</p> <p>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.</p> <p>3. Θερμική ισορροπία, Κανονική ολότητα, η.προσθετικότητα της εντροπίας. Θεμελιώδης ταυτότητα της Θερμοδυναμικής. Θερμοκρασία. Συνθήκη θερμικής ευστάθειας. Νόμος της ελάχιστης ελεύθερης ενέργειας.</p> <p>4. Συστήματα ανεξάρτητων και διακρίσιμων σωματιδίων.</p> <p>5. Κλασικό ιδανικό αέριο.</p> <p>6. Η θεωρία του παραμαγνητικού συστήματος. Η θερμική ψύξη. Αρνητική θερμοκρασία.</p> <p>7. Η θεωρία της θερμοχωρητικότητας των μονωτικών κρυστάλλων.</p> <p>8. Συνήθη μακροσκοπικά συστήματα με άπειρες κβαντικές καταστάσεις - Αρμονικός Ταλαντωτής</p> <p>9. Συστήματα με πεπερασμένο πλήθος μικροκαταστάσεων - Σύστημα 2 ενεργειακών επιπέδων</p> |

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 κλασσικών μακροσκοπικών συστημάτων - Μικροκαταστάσεις στον Χώρο των Φάσεων

| | |
|---------------------|--|
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1) S. Blundell, K. Blundell, "Θερμική Φυσική", Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2017. 2) Ι. Δ. Βέργαδος, Ι. Ν. Ρεμεδιάκης, Η. Σ. Τριανταφυλλόπουλος "Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική", Δ' έκδοση, Εκδόσεις Συμεών, 2017. 3) F. Mandl "Στατιστική Φυσική", 2^η έκδοση, Εκδόσεις Α.Γ.Πνευματικός, 2013. 4) Ε. Ν. Οικονόμου "Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική", ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2002. 5) Χαράλαμπος Ζεγκίνου "Στατιστική Φυσική της θερμοδυναμικής ισορροπίας", Εκδόσεις Περί Τεχνών, Πάτρα 2004. 6) Reif F. "Berkeley Physics Course vol 5 : "Statistical Physics", McGraw-Hill, 1965. 7) Reif F., "Fundamentals of Statistical and Thermal Physics", McGraw-Hill, 1965. 8) Kittel C., Kroemer H., "Thermal Physics" 2nd ed., CBS Publishers & Distributors, 1980. 9) L. D. Landau and E. M. Lifshitz, "Statistical Physics Part 1" 3rd ed., Pergamon. 10) An Introduction to Thermodynamics and Statistical Mechanics, K. Stowe, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2007. 11) Introduction to Statistical Physics, K. Huang, CRC Press, 2001. 12) Statistical Physics I - Equilibrium Statistical Mechanics, M. Toda, R. Kubo and N. Saito, 2nd Edition, Springer, 1998. 13) Statistical Mechanics, R. K. Pathria and P. D. Beale, 3rd Edition, Academic Press, 1996. 14) Statistical Physics of Particles, M. Kardar, Cambridge University Press, 2007. |
|---------------------|--|

| ACC307 | Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Φυσική |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>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</p> <p>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,</p> <p>3. Ρύπανση της Ατμόσφαιρας</p> |

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.
 3. «Εισαγωγή στη φυσική της ατμόσφαιρας και την κλιματική αλλαγή», Π. Κατσαφάδος και Η. Μαυροματίδης, Σύνδεσμος Ελληνικός Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

| ACC309 | Εισαγωγή στην Αστρονομία και την Αστροφυσική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Εισαγωγικά: Απαραίτητες έννοιες (i) τη μηχανική (βαρύτητα, νόμοι του Newton, νόμοι του Kepler), (ii) τη φυσική του φωτός, και (iv) τη φυσική του μέλανος σώματος. Αποστάσεις και μάζες</p> <p>2. Τηλεσκοπία.</p> <p>3. Φυσική των αστερών: Αστρική φωτομετρία-Αστρικά μεγέθη-Δείκτες χρώματος. Σχηματισμός και ένταση φασματικών γραμμών- Φασματική ταξινόμηση-Διάγραμμα HR</p> <p>4. Ήλιος: Φυσικές παράμετροι. Δραστηριότητα</p> <p>3. Ηλιακό Σύστημα: Γενικά χαρακτηριστικά. Εσωτερικό των πλανητών. Ατμόσφαιρες. Δορυφόροι. Μικρά σώματα. Δημιουργία ηλιακού συστήματος</p> <p>5. Κοσμολογία: Ο Γαλαξίας μας. Γαλαξίες. Σμήνη και υπερσμήνη γαλαξιών. Ενεργοί γαλαξίες. Κβάζαρς. Κοσμολογικές θεωρίες (αρχή και εξέλιξη του Σύμπαντος).</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1) Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία, Χ. Βάρβογλη & Ι. Σειραδάκη, 1994, Εκδοτικός Οίκος: Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη,</p> <p>2) Αστροφυσική, Shu H. Frank, Τόμος I (Αστέρες), Έτος έκδοσης 2004, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης</p> <p>α) Εισαγωγή στην Αστρονομία και Αστροφυσική, Π.-Ε. Χριστοπούλου και Χ. Γούδης, Διδακτικές Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών</p> <p>β) Εισαγωγή στην Κοσμολογία, Β. Γερογιάννη, Διδακτικές Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών.</p> |

| PCC302 | Κβαντική Φυσική II |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι βασικές αρχές της κβαντικής θεωρίας. χώροι Χίλμπερτ, τελεστές, φάσματά τελεστών, κβαντικές πιθανότητες, χρονική εξέλιξη και μετρήσεις. 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, σωματίδια με σπιν. 3. Σύνθετα συστήματα. Η περιγραφή σύνθετων συστημάτων, φερμιόνια και μποζόνια, απαγορευτική αρχή του Πάουλι, αέριο Φέρμι. 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). |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. Χ. Αναστόπουλος, Κβαντική Μηχανική (Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016). 2. Σ. Τραχανάς, "Κβαντομηχανική II", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης. 3. S. Gasiorowitz, Κβαντική Φυσική (Κλειδάριθμος, 2015). |

| PCC304 | Φυσική Στερεάς Καταστάσεως |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Γενικές ιδιότητες των Μετάλλων. Αέριο ελευθέρων ηλεκτρονίων. Κλασσική προσέγγιση. Υπόδειγμα Drude.</p> <p>Sommerfeld. Όρια του υποδείγματος αερίου ελευθέρων ηλεκτρονίων.</p> <p>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)</p> <p>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.</p> <p>Φωνόνια. Πυκνότητα καταστάσεων σε ένα πλέγμα. Ακριβής θεωρία της γραμμομοριακής θερμότητας. Οπτικές ιδιότητες του πλέγματος στην περιοχή του υπερύθρου. Ιοντικοί κρύσταλλοι. Μη αρμονική προσέγγιση (αναρμονικότητα).</p> <p>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.</p> <p>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 σκέδασης φορέων. Φαινόμενο Hall στους ημιαγωγούς.</p> |

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

| PCC306 | Ηλεκτρομαγνητισμός II |
|------------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>«Εισαγωγή στην Ηλεκτροδυναμική», του David J. Griffiths και «Electromagnetism», των G. L. Pollack και D. R. Stump.</p> |

| EEC422 | Ατομική και Μοριακή Φυσική |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Ατομική Φυσική: Κλασσική 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 - Ηλεκτροδυπολικές μεταβάσεις & μεταβάσεις ανωτέρας τάξεως. Μέσος χρόνος ζωής του ατόμου στη διεγερμένη στάθμη. Εύρος και σχήμα των φασματικών γραμμών. Φυσικό πλάτος γραμμής και αιτίες διεύρυνσης.</p> <p>Το μοντέλο των φλοιών και τα άτομα των αλκαλίων. Προσέγγιση κεντρικού πεδίου. Περιοδικός πίνακας. Ενεργά δυναμικά.</p> <p>Λεπτή υφή. Αλληλεπίδραση σπιν-τροχιάς. Συνολική στροφορμή. Σύζευξη LS και jj. Υπερλεπτή υφή.</p> <p>Επίδραση εξωτερικών πεδίων στο άτομο. Φαινόμενα Zeeman, Paschen-Back & Stark. Ασκήσεις.</p> <p>Μοριακή Φυσική:</p> <p>1) Θεωρία χημικού δεσμού</p> <p>Προσέγγιση Born-Oppenheimer. Θεώρημα Hellman - Feynman. Θεώρημα Virial. Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική θεωρία του χημικού δεσμού. Ιόν του μορίου υδρογόνου. Μόριο H₂. 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.</p> <p>2) Μοριακά φάσματα</p> <p>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.</p> |
| Βιβλιογραφία | <p>A.M. Fox. Atomic Physics, www.mark-fox.staff.shef.ac.uk/PHY332/</p> <p>Σ. Τραχανά: Κβαντομηχανική Ι, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2005</p> <p>W. Demtroder: Atoms, Molecules & 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>The Fundamentals of Atomic and Molecular Physics, R. L. Brooks, Springer, 2013.</p> <p>Physics of Atoms and Molecules, B. H. Bransden and C. J. Joachain, 2nd Edition, Pearson Education Ltd, 2003.</p> |

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 |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | 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. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. Γ.Δ. Πρίφτη, Α.Α. Βραδή, Δ.Λ. Αναστασόπουλου: Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Καταστάσεως (Πάτρα 2009) 2. M.ALI OMAR: Elementary Solid State Physics (Addison Wesley 1975) 3. N. W. ASHCROFT and N. D. MERMIN, (1976): Solid State Physics Holt, Rinehart and Winston. 4. J. C. BLAKEMORE, (1985): Solid State Physics, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 5. G. BURNS, (1985): Solid State Physics, Academic Press, London, 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). 7. 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. 8. R. J. ELLIOT and A. F. GIBSON, (1974): An Introduction to Solid State Physics, Macmillan. 9. H. E. HALL (1974): Solid State Physics, "The Manchester Physics Series", J. Wiley. 10. H. IBACH and H. LUTH, (1991): Solid State Physics: An introduction to Theory and Experiment, Springer-Verlag, Berlin. 11. C. KITTEL, (1976): Introduction to Solid State Physics, J. Wiley. 12. R. LEVY, (1978): Αρχές της Φυσικής Στερεάς Καταστάσεως, Εκδόσεις Γ. Πνευματικού, Αθήνα. Μετάφραση του Principles of Solid State Physics, Academic Press, London (1968). |
| MSC407 | Επιστήμη των Υλικών |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Κατηγορίες Υλικών 2. Μηχανικές ιδιότητες 3. Θερμικές ιδιότητες 4. Ηλεκτρικές ιδιότητες 5. Οπτικές ιδιότητες 6. Μαγνητικές ιδιότητες 7. Διαλέξεις σε επιλεγμένες οικογένειες υλικών με τεχνολογικό ενδιαφέρον |
| Βιβλιογραφία | - «Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών», William D. Callister, Εκδόσεις Τζιόλα |

- «Υλικά: Μηχανική, επιστήμη, επεξεργασία και σχεδιασμός», Michael Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, 2η αγγλική έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος
 - «Ηλεκτροτεχνικά Υλικά, Αρχές και Εφαρμογές», S.O. Kasar, 3η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα

| MSC409 | Εργαστήριο Τεχνικών Χαρακτηρισμού Υλικών |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Διηλεκτρική φασματοσκοπία (μελέτη διηλεκτρικής συμπεριφοράς σύνθετων υλικών), Στ. Γεωργιά - Χ. Κροντηράς. 2. Ηλεκτρονική Μικροσκοπία σάρωσης (SEM), Δ. Κουζούδης (Τμ. Χημικών Μηχανικών). 3. Μικροσκοπία Ατομικής Δύναμης (AFM), Δεν θα διδαχθεί το Ακαδ. Έτος 2019-2020 4. Περίθλαση ακτίνων Χ (XRD) (μελέτη κρυσταλλικής δομής στερεών- πολυμερών), Δ. Αναστασόπουλος. 5. Πολωτικό μικροσκόπιο (μελέτη οπτικών ιδιοτήτων και ηλεκτρο-οπτικής απόκρισης ανισότροπων υλικών), Π. Καραχάλιου. 6. Φαινόμενα μεταφοράς σε χαμηλές θερμοκρασίες (μελέτη ηλεκτρικής αγωγιμότητας και φαινομένου Hall σε μέταλλα και ημιαγωγούς), Ε. Βιτωράτος. 7. Φασματοσκοπία Πλάσματος Επαγόμενου από Λέιζερ (Laser Induced Breakdown Spectroscopy-LIBS) (αναγνώριση και στοιχειακή ανάλυση μεταλλικών δειγμάτων), Σ. Κουρής. 8. Φασματοσκοπία FTIR (μελέτη δομής και προσρόφησης πολυμερών), Ν. Σπηλιόπουλος. 9. Φασματοσκοπία UV-Vis (παρασκευή νανοσωματιδίων και φασματοσκοπική μελέτη), Λ. Παλίλης. |
| Βιβλιογραφία | Σημειώσεις των διδασκόντων |

| EEC419 | Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <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. Ενεργειακοί υπολογισμοί-διαστασιολόγηση.</p> <p>Βιομάζα. Βιολογική μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας. Τεχνολογίες ενεργειακών μετασχηματισμών της βιομάζας. Αποθήκευση θερμικής ενέργειας. Χημική αποθήκευση. Άλλες μέθοδοι αποθήκευσης ενέργειας.</p> |

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 Gouieries: "Wind Power Plants. Theory and Design". 1982, Pergamon Press, ISBN: 0-08-029967-9.
 - 6) R. Gash, J. Tvele (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 Συμεών, 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.

| EEC427 | Μηχανική των Ρευστών |
|------------------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Γενικές έννοιες και ορισμοί. 2. Στατική των ρευστών. 3. Κινηματική των ρευστών. 4. Ανάλυση της κινήσεως του ρευστού. 5. Εξίσωση συνεχείας και ροϊκή συνάρτηση. 6. Ιδανικά ρευστά – Εξισώσεις κινήσεως και ολοκληρώματα αυτών. 7. Πραγματικά ρευστά – Κινηματικές εξισώσεις αυτών. 8. Ολοκληρωτικές εξισώσεις κινήσεως. 9. Εξίσωση ενέργειας. 10. Θεωρία οριακού στρώματος. 11. Θεωρία θερμικού οριακού στρώματος. 12. Τυρβώδης ροή, Μοντέλα Τύρβης. 13. Ειδικά θέματα ρευστομηχανικής (ευστάθεια ροής, MHD, FHD, πολυφασική ροή). |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 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 Συμεών, Αθήνα 1995. 5) «Μηχανική των Ρευστών», Αθ. Α. Αργυρίου, Παν/κές Παραδόσεις, (Πάτρα 2006) 6) «Ρευστομηχανική Ι,ΙΙ», 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 | <p>Θεωρία</p> <p>1. Η ατμόσφαιρα της γης Εισαγωγικές έννοιες, Μέγεθος της ατμόσφαιρας, Σύσταση κατώτερης ατμόσφαιρας, Ηλιακή και γήινη ακτινοβολία, Θερμοκρασία, Πίεση, Απλά ατμοσφαιρικά μοντέλα, Υδρατμοί.</p> <p>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.</p> <p>3. Φυσική νεφών Συμπύκνωση των υδρατμών, Θεωρίες σχηματισμού της βροχής, Ταξινόμηση των νεφών.</p> <p>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).</p> <p>5. Καιρικά συστήματα Χαρακτηριστικά αερίων μαζών, Μέτωπα – Είδη μετώπων, Υφέσεις, Αντικυκλώνες, Κυκλογένεση.</p> <p>6. Δυναμική του κλίματος Κλιματική ταξινόμηση, κλιματική ισορροπία-ευαισθησία και μηχανισμοί ανάδρασης, κλιματική αλλαγή, κλιματικά μοντέλα.</p> <p>Εργαστήριο</p> <p>1. Πρότυπη ατμόσφαιρα.</p> <p>2. Κατακόρυφη μεταβολή των ατμοσφαιρικών παραμέτρων ραδιοβόλισης.</p> <p>3. Θερμοδυναμικά διαγράμματα.</p> <p>4. Χάρτες καιρού.</p> <p>5. Ατμοσφαιρικοί σύνθετοι δείκτες.</p> <p>6. Ατμοσφαιρικές δυνάμεις & άνεμοι.</p> |
| Βιβλιογραφία | <p>Γενική Μετεωρολογία, Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, Τ.Ι. Μακρογιάννη, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1998.</p> <p>Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας, Ι. Μακρογιάννη, Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, Εκδόσεις Χάρις, Θεσσαλονίκη, 2004.</p> <p>Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Α.Α. Φλόκα, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1994.</p> <p>Atmospheric Science: An Introductory Survey, J.M. Wallace, P.V. Hobbs, Academic Press, London, 2006.</p> <p>Meteorology for Scientists and Engineers, R. Stull, University of British Columbia, 2011.</p> |
| EEE423 | Ατμοσφαιρική Ρύπανση |

| | |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | 1. Ηλιακή ακτινοβολία και δομή της ατμόσφαιρας Απορρόφηση, σκέδαση, διάδοση της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα, κατακόρυφη κατανομή των συστατικών της ατμόσφαιρας |
| | 2. Χημικές ενώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης Ιδιότητες, Πηγές εκπομπής, Πρωτογενείς και δευτερογενείς ρύποι, Φωτοχημικό νέφος |
| | 3. Αιωρούμενα σωματίδια Ιδιότητες, Πηγές εκπομπής, Μηχανισμοί δημιουργίας και εξέλιξης, Οπτικές ιδιότητες, Άμεση και έμμεση επίδραση στην κλιματική αλλαγή |
| | 4. Τεχνικές μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης Λήψη και ανάλυση δειγμάτων, διαφορική οπτική απορρόφηση, τηλεπισκόπηση με τη χρήση δέσμης laser |
| | 5. Ατμοσφαιρική διάχυση και διασπορά Ατμοσφαιρική διασπορά, Τυρβώδης διάχυση, Περιγραφή κίνησης ρευστών, Μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς, Μοντέλο θυσάνου του Gauss |
| Βιβλιογραφία | 1. «Ατμοσφαιρική ρύπανση με στοιχεία μετεωρολογίας», Μ. Λαζαρίδη. Εκδόσεις Τζιόλα 2. «Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες», Ι. Γεντεκάκης, εκδόσεις Τζιόλα 3. "Atmospheric Pollution", M.Z. Jacobson, Cambridge University Press, 2002 4. "Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change", J.H. Seinfeld, S.N. Pandis, John Wiley & Sons, 2006 |

| PHC431 | Οπτικοηλεκτρονική |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | 1. Διάδοση Φωτός σε Οπτικές Ίνες Ρυθμοί (τρόποι) διαδόσεως, διασπορά και διαπλάτυνση οπτικών παλμών, αντιστάθμιση για την διασπορά της ταχύτητας ομάδας. |
| | 2. Διάδοση, Διαμόρφωση και Ταλαντώσεις Λέιζερ σε Οπτικούς Κυματοδηγούς: Ρυθμοί διαδόσεως, θεωρία συζευγμένων ρυθμών, ζεύκτες, διαμορφωτές, λέιζερ κατανεμημένης αναδράσεως, υπέρ-ρυθμοί και συστοιχίες λέιζερ. |
| | 3. Θεωρία Ενίσχυσης Οπτικής Ακτινοβολίας: Τελεστής πίνακα πυκνότητας, χρόνο-εξαρτημένη θεωρία διαταραχών, γραμμική πόλωση, υπολογισμός του συντελεστή ενισχύσεως σε ένα ατομικό λέιζερ, ενισχυτής οπτικής ίνας με προσμίξεις Erbium. |
| | 4. Λέιζερ Ημιαγωγών: Ενίσχυση σε ημιαγωγό μέσα, λέιζερ διπλής ετεροεπαφής, άμεση διαμόρφωση ρεύματος. |
| | 5. Λέιζερ Κβαντικών Φρεατίων και Κουκκίδων: Η φυσική των κβαντικών φρεατίων, δισδιάστατα και μονοδιάστατα υλικά, λέιζερ κάθετης κοιλότητας επιφανειακής εκπομπής, λέιζερ κβαντικών κουκκίδων. |
| Βιβλιογραφία | «Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Φωτονικής (Οπτικοηλεκτρονικής)», Α. Θ. Γεώργας «Photonics», των A. Yariv και P. Yeh (Oxford, 2007). |

| PHC433 | Εφαρμοσμένη Οπτική |
|--------|--------------------|
|--------|--------------------|

| | |
|------------------------------|--|
| <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> <p>1) «Εφαρμοσμένη Οπτική με θέματα Οπτικοηλεκτρονικής & Laser», Δ. Ζευγώλη. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2007</p> <p>2) «Μαθήματα Οπτικής», Γ. Ασημέλλη. Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση, Αθήνα 2006.</p> <p>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <p>1) «Optics», E. Hecht (Addison Wesley Edition)</p> <p>2) «Introduction to Optics», Frank Pedrotti, Leno Pedrotti, (Pearson International Edition).</p> |

| PHC435 | Αρχές λειτουργίας των Laser (Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser) |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Αρχές λειτουργίας των Laser</p> <p>1. Εισαγωγικές έννοιες</p> <p>Αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή- Αναστροφή πληθυσμών, Απορρόφηση, Διεύρυνση φασματικών γραμμών, Συντελεστής κέρδους.</p> <p>2. Ενεργειακά επίπεδα και μεταβάσεις –Κορεσμός</p> <p>Σύστημα δύο, τριών, και τεσσάρων επιπέδων-Κορεσμός κέρδους</p> <p>3. Λειτουργία του laser</p> <p>Συνθήκες λειτουργίας ενός Laser, ισχύς εξόδου, Γιγαντοπαλμοί με την τεχνική της μεταβολής του παράγοντα Q, μεταβολή του παράγοντα κέρδους, Ενισχυμένη Αυθόρμητη Εκπομπή (ASE)</p> <p>4. Οπτικά Αντηχεία</p> <p>Αντηχείο Fabry-Perot, Διαμήκεις και εγκάρσιοι ρυθμοί στα οπτικά αντηχεία, σταθερότητα οπτικών αντηχείων, έλεγχος των τρόπων ταλάντωσης.</p> <p>5. Λειτουργία ενός ρυθμού- Συμφωνία.</p> <p>Φασματικός συντονισμός του laser και πολυρυθμική ταλάντωση, Fabry Perot Etalon, Λειτουργία σε ένα διαμήκη ρυθμό, Συμφωνία, χωρική και χρονική.</p> <p>6. Κλειδώμα ρυθμών.</p> <p>Θεωρητική ανάλυση, Μέθοδοι κλειδώματος ρυθμών, οπτικό φαινόμενο kerr, αυτοδιαμόρφωση φάσης (SPM).</p> <p>7. Στένεμα παλμών.</p> <p>Διασπορά της ομαδικής ταχύτητας (GVD), Συμπίεση παλμού με αλληλεπίδραση της (SPM) με την (GVD), Σολιτόνια, Τεχνικές μέτρησης πολύ στενών παλμών, Ενίσχυση πολύ στενών παλμών.</p> <p>8. Lasers αερίων και υγρών.</p> <p>Απαιτήσεις καλής λειτουργίας, Lasers αερίων, Lasers υγρών, lasers χρωστικών.</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>9. Lasers Στερεών.</p> <p>Lasers ημιαγωγών, Lasers στερεάς κατάστασης, Lasers οπτικών ινών</p> <p>Εργαστηριακές Ασκήσεις Laser</p> <p>Άσκηση 1: Το laser He - Ne.</p> <p>Άσκηση 2: Σύζευξη της δέσμης ενός laser σε οπτική ίνα.</p> <p>Άσκηση 3: Οπτική Fourier- χωρικά φίλτρα</p> <p>Άσκηση 4: Το laser Nd:YAG</p> <p>Άσκηση 5: Παραγωγή δεύτερης αρμονικής σε laser Nd:YAG</p> |
| Βιβλιογραφία | <p>«Laser Φυσική και Τεχνολογία» Π Περσεφόνη, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2001</p> <p>«Αρχες των lasers» Ο Svelto. Μετάφραση Σεραφετινίδη Κουρούκλη</p> <p>«Quantum Electronics». Yariv</p> <p>« An Introduction to Lasers and Masers». A. S. Siegman.</p> <p>« Optics» A. Hecht.</p> <p>«Εργαστηριακές ασκήσεις laser» Β. Γιαννέτα (Παν/κες σημειώσεις)</p> |

| TAC445 | Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων |
|------------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Πυρηνική Φυσική</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Βασικές ιδιότητες του πυρήνα και της πυρηνικής δύναμης 2) α, β και γ 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. <p>Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>- Εισαγωγή στα Στοιχειώδη Σώματα και την Κοσμολογία, Ι.Βέργαδος, Σ. Λώλα και Η. Τριανταφυλλόπουλος, Εκδόσεις Συμμετρία.</p> <p>- Σημειώσεις Πυρηνικής Φυσικής, Σ. Δεδούσης, Μ. Ζαμάνη, Α. Σαμψωνίδης, Παν/μιο Θεσσαλονίκης.</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| TAC447 | Αστροφυσική Ι |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Βασικές έννοιες Αστροφυσικής: Φωτεινότητα, Θερμοκρασία επιφάνειας, Εξισώσεις διάδοσης ακτινοβολίας, εξισώσεις Boltzman, Saha, θεωρία φασματικών γραμμών, διαπλάτυνση. Αστρικές μάζες. Διπλοί αστέρες. Αποστάσεις αστερών. Σχέση περιόδου λαμπρότητας. Διαφορική περιστροφή του Γαλαξία</p> <p>Δομή και Εξέλιξη των αστερών: Δυναμική ισορροπία. Αστρικό πλάσμα. Ευστάθεια. Θερμική ισορροπία. Μοντέλα του εσωτερικού των αστερών. Πηγές ενέργειας στο εσωτερικό των αστερών. Φυσική των πυρηνικών αντιδράσεων. Σύνθεση στοιχείων. Καταστατική εξίσωση του αστρικού πλάσματος. Εκφυλισμένη ύλη. Εξέλιξη των αστερών από την κύρια ακολουθία. Εξέλιξη ανοικτών και σφαιρωτών σμηνών.</p> <p>Βιοαστρονομία (το πρόβλημα της ζωής στο Σύμπαν). Μέθοδοι ανίχνευσης πλανητικών συστημάτων στο Γαλαξία. Πρόσφατες ανακαλύψεις. Εξίσωση Drake.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1) Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία, Χ. Βάρβογλη & Ι. Σεραδάκη, 1994, Εκδοτικός Οίκος: Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη,</p> <p>2) Αστροφυσική, Shu H. Frank, Τόμος Ι (Αστέρες), Έτος έκδοσης 2004, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης</p> <p>3) «Βασικές Έννοιες Αστροφυσικής», Χ. Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών</p> <p>4) «Αστέρες και Μεσοαστρική Ύλη» Χ. Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών</p> <p>5) «Κοσμικές Διαδρομές», Χ. Γούδη</p> |
| TAC449 | Υπολογιστική Φυσική |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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> | <ol style="list-style-type: none"> 1. G. E. Forsythe., M. A. Malcolm, C. B. Moler, Αριθμητικές μέθοδοι και προγράμματα για μαθηματικούς υπολογισμούς, Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης, 2006. 2. Δ. Γεωργίου, Αριθμητική Ανάλυση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2008. 3. K. Atkinson, Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1985. 4. I. Jacques, C. Judd, Numerical Analysis, Chapman and Hall, 1987. 5. Σ. Παπαϊωάννου, Χρ. Βοζίκης, «Αριθμητική Ανάλυση», Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [ηλεκτρ. Βιβλ.]. www.kallipos.gr, 2015. |
| TAE451 | Εργαστηριακή Αστρονομία |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Φάσεις της Σελήνης-Συστήματα συντεταγμένων και εποχές-Το οριζόντιο σύστημα συντεταγμένων και η περιστροφή του ουρανού-Οι κινήσεις του Ήλιου- -Οι τροχιές των πλανητών-Μοντέλα του Ηλιακού συστήματος- Περιστροφή του Ήλιου και</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | ηλιακές κηλίδες-Ανίχνευση εξωπλανητών-Κατοικήσιμη Ζώνη- Ουρανογραφία (νυχτερινά εργαστήρια). |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | α) Ε-Π Χριστοπούλου, "Εργαστηριακός οδηγός" σε ηλεκτρονική μορφή. β) Ε.-Π Χριστοπούλου & Χ. Γούδης, "Εισαγωγή στην Αστρονομία και Αστροφυσική". Διδακτικές Σημειώσεις Παν/Πατρών. |

| | |
|------------------------------|---|
| ΤΑΕ469 | Ειδικά Θέματα Κβαντομηχανικής και Εφαρμογών Κβαντικής Φυσικής |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 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 |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Προσομοίωση τυχαίων μεταβλητών. Στοχαστικές διαδικασίες. Θεωρία πληροφορίας. Ανάλυση διασποράς. Μη παραμετρικοί έλεγχοι υποθέσεων. Έλεγχος ποιότητας. Χρονολογικές σειρές (Χρονοσειρές) και μέθοδοι πρόβλεψης. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | Σημειώσεις του διδάσκοντα (Ζ.Μ. Ψυλλάκη). |

| | |
|------------------------------|--|
| ΤΑΕ473 | Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Αυτόνομες Διαφορικές Εξισώσεις 1ης τάξης <ul style="list-style-type: none"> Κρίσιμα σημεία, ευστάθεια, γραμμική ανάλυση ευστάθειας, ύπαρξη και μοναδικότητα, διακλαδώσεις 2. Αυτόνομα Συστήματα στο επίπεδο <ul style="list-style-type: none"> Γραμμικά Συστήματα στο επίπεδο: ταξινόμηση, ευσταθείς και ασταθείς πολλαπλότητες, διαγράμματα φάσεων Μη Γραμμικά Συστήματα στο επίπεδο: τοπολογική ισοδυναμία, κρίσιμα σημεία και γραμμικοποίηση, διαγράμματα φάσεων Οριακοί κύκλοι: ύπαρξη και μοναδικότητα, μη-ύπαρξη οριακών κύκλων Διακλαδώσεις: σάγματος-κόμβου, μετακρίσιμη, διχάλας, Hopf Χαμιλτονιανά Συστήματα, Παράγωγα Συστήματα, Αντιστρέψιμα Συστήματα 3. Απεικονίσεις Poicare και μη αυτόνομα Συστήματα στο επίπεδο 4. Αυτόνομα Συστήματα τριών διαστάσεων και Χάος <ul style="list-style-type: none"> Γραμμικά και μη-γραμμικά συστήματα: κρίσιμα σημεία, ευστάθεια, διαγράμματα φάσεων Οι εξισώσεις Lorenz: ιδιότητες, κρίσιμα σημεία, ασυμπτωτική ευστάθεια, παράξενοι ελκυστές, χάος 5. Διακριτά Δυναμικά Συστήματα |

| | |
|---------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Γραμμικά και μη-γραμμικά διακριτά συστήματα: σταθερά σημεία, ευστάθεια, cobwebs, περιοδικές λύσεις, τροχιές, ακολουθίες διπλασιασμού περιόδου • Τριγωνική απεικόνιση • Λογιστική απεικόνιση και η σταθερά Feigenbaum |
| | 6. Πολυπλοκότητα <ul style="list-style-type: none"> • Μιγαδικές επαναληπτικές απεικονίσεις • Φράκταλς • Δίκτυα |
| 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 Συνήθειες 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 Oscilations, 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. |

| ELC471 | Θεωρία Σημάτων και Κυκλωμάτων |
|------------------------------|--|
| 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 - μετασχηματιστές |
| 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 |

| ELC475 | Αναλογικά Ηλεκτρονικά |
|------------------------------|---|
| 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 . |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1. B. Razavi, “Βασικές αρχές Μικροηλεκτρονικής», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα 2018 (ISBN: 978-060-461-850-7). 2. P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer: «Ανάλυση και σχεδίαση αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων». Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα 2007 (ISBN: 978-960-461-071-6). 3. Κ. Ψυχάλινος, Διδακτικές σημειώσεις Παν/μιου Πατρών, Τίτλος: “Αναλογικά Ηλεκτρονικά”, 2008. 4. Σπ. Βλάσσης, Διδακτικές Σημειώσεις Παν/μιου Πατρών, Τίτλος: «Βασικά Ηλεκτρονικά με MOS τρανζίστορ», 2011. |

| ELC470 | Ψηφιακά Ηλεκτρονικά |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Εισαγωγή στην Ψηφιακή Λογική 2. Δυαδικά Συστήματα 3. Άλγεβρα Boole 4. Λογικές Πύλες 5. Απλοποίηση συναρτήσεων Boole. 6. Συνδυαστική Λογική 7. Αθροιστές, Συγκριτές, Αποκωδικοποιητές, Πολυπλέκτες 8. Σύγχρονη Ακολουθιακή Λογική 9. Καταχωρητές και Μετρητές 10. Μονάδες Μνήμης 11. Διατάξεις Προγραμματιζόμενης Λογικής 12. Οικογένειες Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Ψηφιακής Λογικής 13. Γλώσσες Περιγραφής Υλικού (Εισαγωγή στη Verilog/VHDL) |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1. M. Morris Mano, M. Ciletti: «Ψηφιακή Σχεδίαση», 5 ^η έκδοση, Εκδόσεις Παπασπηριού, 2013. 2. W. Kleitz, «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά», (8 ^η έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, 2012. 3. J. Wakerly: «Ψηφιακή Σχεδίαση: Αρχές και Πρακτικές», 3 ^η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004 4. S. Brown, Z. Vranesic: «Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με τη γλώσσα VHDL», 3 ^η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011. |

| ELE483 | Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | •Εισαγωγή στη Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων Σειρές Fourier και Μετασχηματισμός Fourier, Γραμμικά Συστήματα και Φίλτρα, Ενέργεια, Ισχύς, Φασματική Πυκνότητα, Θόρυβος και Τυχαίες διαδικασίες. •Αναλογικές Επικοινωνίες |

| | |
|---------------------|--|
| | <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> <p>• Διαμόρφωση Παλμών</p> <p>Διαμορφώσεις Παλμών, Μετατροπή Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό, Δειγματοληψία, Κβάντιση, Παλμοκωδική Διαμόρφωση, Προσαρμοστικό Φίλτρο, Κωδικοποιητές Γραμμής, Μορφοποίηση Παλμών, Χρονική Πολυπλεξία.</p> <p>• Πληροφορία και Ψηφιακή Μετάδοση</p> <p>Μέτρο Πληροφορίας, Χωρητικότητα Καναλιού, Πιθανότητα Σφάλματος στην Μετάδοση, Γεωμετρική Αναπαράσταση Σήματος, Τεχνικές Ψηφιακής Διαμόρφωσης (ASK, PSK, FSK, QAM, τεχνικές ευρέως φάσματος).</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1.Γ. Καραγιαννίδης: «Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα», Εκδόσεις Τζιόλα, 2009.</p> <p>2.S. Haykin: «Συστήματα Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1994.</p> |

| NME491 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής Ι |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Πειράματα & διατάξεις για την επίδειξη πειραμάτων Μηχανικής & Θερμότητας. Ειδικότερα:</p> <p>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, Κλόνιση. 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.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>« Οι Έννοιες της Φυσικής» P. G. Hewitt. Παν. Εκδ. Κρήτης</p> <p>«Φυσική, Μηχανική, Θερμοδυναμική» H.D. Young, Εκδ. Παπαζήση, 1994.</p> <p>Fundamental University Physics. Alonso -Finn. Addison-Wesley Pub. Co.</p> <p>"Physics" Resnick, Halliday, Krane, (4th ed.) John Wiley & Sons, Inc. N.Y. (1992).</p> |

| NME503 | Σχολική Συμβουλευτική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Lewin και η δυναμική της ομάδας. Rogers και οι ομάδες συνάντησης. Moreno και το ψυχόγραμμα. 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.</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | Δύσκολες περιπτώσεις μέσα στην ομάδα και κατάλληλος συντονιστικός χειρισμός. Βιωματικές ασκήσεις και δραστηριότητες έκφρασης/επικοινωνίας, παιχνιδιών, ρόλων και δραματοποίησης. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 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 |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. «Εφαρμοσμένη Γεωφυσική», Τσελέντης Γ-Α., Παρασκευόπουλος Π., Εκδόσεις Liberal Books, Αθήνα, 2013. 2. «Εισαγωγή στη Γεωφυσική», Β. Παπαζάχος, Εκδ. Ζήτη, 2008. |

| NME499 | Φυσικοχημεία |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Ιδιότητες μειγμάτων και διαλυμάτων. Θερμοδυναμική και Θερμοχημεία. Χημική ισορροπία. Κινητική χημικών αντιδράσεων. Ηλεκτροχημικά στοιχεία. Ηλεκτροχημική κινητική. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1) «Φυσικοχημεία», Γ. Καραϊσκάκη, εκδ. Π. Τραυλός, Αθήνα 1998. 2) «Φυσικοχημεία», Ρ. W. Atkins, Τόμοι 1 & 2, Παν/κές Εκδ. Κρήτης |

| MSE402 | Ειδικά Θέματα Στατιστικής Φυσικής |
|------------------------------|--|
| <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>S. Blundell, K. Blundell, "Θερμική Φυσική", Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2017.</p> <p>Dugdale, J. S., "Entropy and Low Temperature Physics", Hutchinson University Library, (1966).</p> <p>Kittel C., Kroemer H., "Thermal Physics", CBS Publishers & Distributors, (1980).</p> <p>F. Mandl, "Στατιστική Φυσική", 2^η έκδοση, Εκδόσεις Α.Γ. Πνευματικός, 2013.</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>I. Δ. Βέργαδος, I. N. Ρεμεδιάκης, H. Σ. Τριανταφυλλόπουλος "Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική", Δ' έκδοση, Εκδόσεις Συμεών, 2017.</p> <p>E. N. Οικονόμου "Στατιστική Φυσική & 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> |
| MSE404 | Φυσική των Πολυμερών, Σύνθετων και Υγροκρυσταλλικών Υλικών |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Εισαγωγή στα πολυμερή. Κατηγοριοποίηση πολυμερών. Βαθμός Πολυμερισμού, Μοριακό βάρος και κατανομή μοριακών βαρών. Μέθοδοι πολυμερισμού. Μοριακή δομή, σχήμα και διαμορφώσεις πολυμερών. Διαλύματα Πολυμερών. Κρυσταλλικότητα/αμορφότητα πολυμερών. Θερμικές μεταβάσεις πολυμερών. Μηχανικές ιδιότητες. Σύνθετα πολυμερικής μήτρας. 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 υγρών</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | κρυστάλλων. Μέθοδοι χαρακτηρισμού υγροκρυσταλλικών υλικών. Μακρομοριακοί και υπερμοριακοί υγροί κρύσταλλοι. Βασικές εφαρμογές των υγρών κρυστάλλων. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Δομή και Ιδιότητες Μακρομορίων, Ν. Καλφόνγλου, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 1995.</p> <p>Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών, Κ. Παναγιώτου, Εκδόσεις Πήγασος-2000, Θεσσαλονίκη 1996.</p> <p>Polymer Physics, M. Rubinstein and R.H. Colby, Oxford University Press, Oxford 2006.</p> <p>Επιστήμη και Τεχνολογία Υγροκρυσταλλικών Υλικών, Δ.Ι. Φωτεινού, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2009.</p> |

| MSE406 | Υλικά και Διατάξεις Μικροηλεκτρονικής |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Μέρος Α: Υλικά και Διατάξεις Στερεάς κατάστασης</p> <p>1) Στερεοί Αγωγοί, Μονωτές και Ημιαγωγοί: Φαινομενολογική εισαγωγή στη θεωρία ενεργειακών ζωνών στα στερεά. Διαγράμματα E-κ. Το μοντέλο Kronnig-Penney. Διαγράμματα E-κ.</p> <p>2) Αγωγοί: Μοντέλο ελευθέρων ηλεκτρονίων, θερμιοτική εκπομπή, φαινόμενα επαφής μεταξύ μετάλλων.</p> <p>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.</p> <p>4) Ανάπτυξη υμενίων σε Ημιαγωγούς και μορφοποίησή τους στη Μικρο/νανοκλίμακα: Ανάπτυξη μεταλλικών Υμενίων. Ανάπτυξη μονωτικών υμενίων. Λιθογραφία και εγχάραξη.</p> <p>5) Ανομοιόμορφη νόθευση Ημιαγωγών: Διάχυση από την αέριο φάση και ιοντική εμφύτευση. Επαφές p-n.</p> <p>6) Η ιδανική επαφή Μετάλλου - Μονωτή - Ημιαγωγού (MIS): Ορισμός και βασικά μεγέθη. Η επαφή υπό συνθήκες εξωτερικής πόλωσης. Χωρητικότητα της ιδανικής επαφής MIS.</p> <p>7) Ρεαλιστικές επαφές MOS: Ατέλειες των μονωτών και επίδραση στην χωρητικότητα.</p> <p>8) Το Τρανζίστορ MOSFET: Φαινομενολογική περιγραφή της αρχής λειτουργίας του. Σμίκρυνση του MOSFET. Παρασιτικά φαινόμενα σε MOSFET μικρού καναλιού. Η τεχνολογία CMOS.</p> <p>Μέρος Β: Οργανικοί Ημιαγωγοί και Οργανικές Οπτοηλεκτρονικές-Φωτονικές Διατάξεις</p> <p>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.</p> <p>2) Οργανικές Οπτοηλεκτρονικές-Φωτονικές Διατάξεις: Δίοδοι Εκπομπής Φωτός (OLEDs), Φωτοβολταϊκές Κυψελίδες (OPVs), Τρανζίστορ Επίδρασης Πεδίου (OFETs),</p> |

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

| EEC424 | Εργαστήρια Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Μελέτη επίπεδου ηλιακού συλλέκτη. Υπολογισμός της οπτικής απόδοσης και των απωλειών.</p> <p>2. Μελέτη φωτοβολταϊκού στοιχείου. Μέτρηση χαρακτηριστικής I-V, μέτρηση και υπολογισμός των χαρακτηριστικών ηλεκτρικών μεγεθών του.</p> <p>3. Μελέτη της συμπεριφοράς των φωτοβολταϊκών στοιχείων ως συνάρτηση της έντασης του φωτισμού και της θερμοκρασίας του. Μέτρηση της φασματικής απόκρισης με μονοχρωμάτορα.</p> <p>4. Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας με πυρανόμετρο και ακτινόμετρο. Φίλτρα φασματικής κατανομής. Ηλεκτρονικοί ολοκληρωτές ηλιακής ακτινοβολίας.</p> <p>5. Συγκέντρωση ηλιακής ακτινοβολίας με φακούς FRESNEL. Εστιακή απόσταση. Μέτρηση λόγου συγκέντρωσης ακτινοβολίας. Εφαρμογές.</p> <p>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.</p> <p>7. Μέτρηση ταχύτητας και κατεύθυνσης ανέμου και κατασκευή σχετικών διαγραμμάτων.</p> <p>8. Μέτρηση παραμέτρων φωτοβολταϊκών πλαισίων υπό συνθήκες ηλιοφάνειας. Φόρτιση συσσωρευτών για αυτόνομα συστήματα. Επίδραση της θερμοκρασίας στην απόδοση.</p> <p>9. Ανεξάρτητη μελέτη ειδικών θεμάτων.</p> <p>Σχετική κατασκευή, συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων.</p> <p>Τα διαθέσιμα θέματα ανήκουν στις περιοχές: i) αιολική ενέργεια, ii) φωτοβολταϊκά, iii) θερμικοί συλλέκτες, iv) θερμοκήπια, v) ηλιακές λίμνες, vi) θερμικές απώλειες, vii) γεωθερμία</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1) "Εργαστηριακές Ασκήσεις", Σημειώσεις Γ. Λευθεριώτη, Αν. Καζαντζίδη.</p> <p>2) "Νέες Πηγές Ενέργειας", Π. Γιαννούλη.</p> <p>3) «Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας», Σημειώσεις Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου</p> |

| EEE428 | Φυσική Ατμόσφαιρας II (+ Εργαστήριο) |
|---------------|---|
|---------------|---|

| | |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | Θεωρία |
| | 1. Η Ηλιακή και Γήινη Ακτινοβολία Νόμοι της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος, Ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, Αλληλεπίδραση μεταξύ ατμόσφαιρας και ηλιακής ακτινοβολίας, Εξασθένιση της ηλιακής ακτινοβολίας, Η γήινη ακτινοβολία 2. Βασικές Μετεωρολογικές Μετρήσεις στην Ατμόσφαιρα Βασικές αρχές μετρήσεων, Θερμοκρασία, Υγρασία, Άνεμος, Πίεση, Υετός, Ακτινοβολία 3. Μετρήσεις Ποιότητας του Αέρα Σημαντικοί αέριοι ρύποι και τρόποι μέτρησης 4. Μετρήσεις στα στρώματα της Ατμόσφαιρας Ραδιοβολίδα, Οζοντοβολίδα, Ατμοσφαιρική στήλη 5. Ατμοσφαιρική Τηλεπισκόπηση Τηλεπισκόπηση με ακτίνες laser, Διαφορική οπτική απορρόφηση, Δορυφορική τηλεπισκόπηση Εργαστήριο 1. Προσδιορισμός της υγρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα 2. Προσδιορισμός της κατακόρυφης βαροβαθμίδας και θερμοβαθμίδας 3. Άμεση, διάχυτη και ολική ακτινοβολία 4. Οπτικό πάχος και διαπερατότητα της ατμόσφαιρας 5. Φασματική κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας 6. Βαθμονόμηση ακτινομέτρου 7. Δορυφορική τηλεπισκόπηση |
| Βιβλιογραφία | 1. Ατμοσφαιρική Τεχνολογία, Δ. Μελάς, Α. Μπάης, Δ. Μπαλής, εκδόσεις Κάλλιπος. 2. Ατμοσφαιρική ρύπανση με στοιχεία μετεωρολογίας, Μ. Λαζαρίδη. Εκδόσεις Τζιόλα. 3. Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες, Ι. Γεντεκάκης, εκδόσεις Τζιόλα. 4. Atmospheric Pollution, M.Z. Jacobson, Cambridge University Press. |

| ΕΕΕ430 | Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | 1. Ηλιακή ακτινοβολία στο όριο της ατμόσφαιρας και στο έδαφος. Βασικές αρχές συλλογής, θερμικής μετατροπής και αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας. 2. Ηλιακοί συλλέκτες και συστήματα για θέρμανση ρευστών σε χαμηλές θερμοκρασίες. 3. Θερμοσιφωνικές συσκευές θέρμανσης νερού με επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες. Ολοκληρωμένες συσκευές συλλέκτη-αποθήκης θερμού νερού. 4. Οπτικές και θερμικές ιδιότητες συστημάτων συγκέντρωσης της ηλιακής ακτινοβολίας. 5. Αποθήκευση ενέργειας, θέρμανση, ψύξη, παραγωγή έργου και ηλεκτρισμού με ηλιακή ενέργεια. 6. Αυτόνομα και συνδεδεμένα με το δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα. Συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά, υβριδικά φωτοβολταϊκά/θερμικά και άλλες διατάξεις με χρήση φβ. 7. Λειτουργική και αισθητική ένταξη παθητικών και ενεργητικών ηλιακών συστημάτων στα κτίρια. |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>8. Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στη βιομηχανία, στον αγροτικό τομέα και αλλού.</p> <p>9. Συνδυασμένα συστήματα ηλιακής ενέργειας με ανεμογεννήτριες, βιομάζα, γεωθερμία, κλπ.</p> <p>10. Παράμετροι εφαρμογής των συστημάτων ηλιακής ενέργειας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.</p> <p>11. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των συστημάτων αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. Ι. Τρυπαναγνωστόπουλου Σημειώσεις «Συστήματα Ηλιακής Ενέργειας»</p> <p>2. Π. Γιαννούλη «Νέες Πηγές Ενέργειας» Εκδ. Παν/μίου Πατρών</p> <p>3. Κ. Μπαλαράς, Α. Αργυρίου. Φ. Καραγιάννης « Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας» ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεκΔΟΤΙΚΗ</p> <p>4. Ι. Φραγκιαδάκης «Φωτοβολταϊκά Συστήματα» Εκδ. ΖΗΤΗ</p> <p>5. J. A. Duffie and W. A. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes"</p> <p>6. J. F. Kreider and F. Kreith, "Solar Energy Handbook"</p> <p>7. U. Eicker "Solar Technologies for buildings", Edition WILEY</p> |

| PHE436 | Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Ανασκόπηση της Κβαντομηχανικής</p> <p>Χρόνο-εξαρτημένη θεωρία διαταραχών, αλληλεπίδραση πεδίων με άτομα δύο καταστάσεων, ο αρμονικός ταλαντωτής - τελεστές δημιουργίας και καταστροφής.</p> <p>2. Ο Τελεστής Πίνακα Πυκνότητας</p> <p>Εξίσωση κίνησης, απόσβεση ατομικών καταστάσεων, ηλεκτρονική πόλωση ενός ατόμου, διφωτονική αλληλεπίδραση.</p> <p>3. Κβάντωση του Ηλεκτρομαγνητικού (ΗΜ) Πεδίου</p> <p>Σύμφωνες καταστάσεις του πεδίου, συναρτήσεις αλληλοσυσχετίσεως, και ιδιότητες συμφωνίας ΗΜ πεδίων.</p> <p>4. Αλληλεπίδραση Ατόμων με Κβαντωμένα ΗΜ Πεδία</p> <p>Δεύτερη κβάντωση, η θεωρία των Wigner-Weisskopf για την αυθόρμητη εκπομπή, κβαντικά διακροτήματα στον φθορισμό.</p> <p>5. Φθορισμός υπό Συντονισμένη Διέγερση</p> <p>Σύμφωνη και ασύμφωνη σκέδαση, το τρίκορφο φάσμα αυθόρμητης εκπομπής υπό ισχυρή διέγερση, αυτοσυσχέτιση της εντάσεως, αντί-ομαδοποίηση φωτονίων, συμπιεσμένες καταστάσεις του ΗΜ πεδίου.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>«Πανεπιστημιακές Παραδόσεις: Εισαγωγή στην Κβαντική Οπτική», Α.Θ. Γεώργας «Quantum Optics», M. O. Scully and M. S. Zubairy (Cambridge, 1997).</p> <p>«Quantum Optics: An Introduction», M. O. Fox (Oxford, 2006).</p> |

| PHE438 | Εφαρμογές των Lasers |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Τα λέιζερ σαν πηγές φωτός: Ιδιότητες ακτινοβολίας λέιζερ, Αρχές λειτουργίας των λέιζερ, Πηγές λέιζερ για φασματοσκοπία.</p> <p>Η σκέδαση των οπτικών ακτινοβολιών: Rayleigh, Mie, Raman, Brillouin.</p> <p>Εισαγωγή στην Φασματοσκοπική Οργανολογία: Το οπτικό φράγμα και η περίθλαση, Φακοί, Κάτοπτρα, Φίλτρα, Πολωτές, Μονοχρωμάτορας-φασματογράφος,</p> |

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 | <ol style="list-style-type: none">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 | <ol style="list-style-type: none">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 |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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 μάστερ 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Χ. Αναστόπουλος, <i>Κβαντική Μηχανική</i> (Σημειώσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2016). 2. « Κβαντικοί Υπολογιστές , Βασικές Έννοιες.», Καραφυλλίδης Ι., Κλειδάριθμος. 3. P. L. Taylor and O. Heinonen, <i>A Quantum Approach to Condensed Matter Physics</i> (Cambridge University Press, 2002). 4. D. Walls and G. Milburn, <i>Quantum Optics</i> (Springer, 2008). |

| TAE454 | Αστροφυσική II |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Γένεση και εξέλιξη των αστερών 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 . |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | «Αστέρες και μεσοαστρική ύλη» Χ.Γούδη, Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών |

| TAE458 | Ειδικά Θέματα Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων και Πεδίων |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Βαθμωτά, φερμιονικά και διανυσματικά πεδία και οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Στοιχεία Αστροσωματιδιακής Φυσικής-Κοσμολογίας:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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"> 1. Σωματιδιακή και Κοσμολογική Φυσική, Κ. Βαγιονάκης, ISBN 9602331313, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 2003. |

| ΤΑΕ450 | Εργαστηριακή Αστροφυσική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Συνεχές φάσμα αστέρα, Υπολογισμός Φωτεινότητας, Θερμοκρασίας και ακτίνας αστέρα 2. Φωτομετρικό σύστημα UBV, Υπολογισμός δεικτών χρώματος B-V 3. Φασματικοί τύποι αστέρων. Διάγραμμα HR, 4. Φωτομετρία των Πλειάδων, απόσταση ηλικία αστρικών σμηνών (CLEA) 5. Ροή ηλιακής ενέργειας. Περιστροφή του Ήλιου. Εύρεση περιόδου περιστροφής με βάση τις ηλιακές κηλίδες (CLEA) 6. Υπολείμματα υπερκαινοφανών. Το νεφέλωμα του Καρκίνου (Crab Nebula). 7. Η προέλευση των χημικών στοιχείων. Φασματοσκοπία ακτίνων Χ της Cas με τον XMM Newton (CLEA) 8. Υπολογισμός της ταχύτητας διαστολής του Σύμπαντος, της ηλικίας του και της απόστασης κοντινών γαλαξιών (Σταθερά Hubble) 9. Ανάλυση αστρονομικών εικόνων με το MaxIM DL.Στοιχεία CCD κάμερας. Απεικόνιση με σύνθεση τριών χρωμάτων. 10. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου. 11. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου 12. Παρατηρήσεις με τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου του Πανεπιστημίου |
| <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. |

| ΤΑΕ506 | Ειδικά Θέματα Μηχανικής |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>A. Κλασική Θεωρία Πεδίων</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εξισώσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. 2. Ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. 3. Κίνηση σωματιδίου σε βαρυτικό πεδίο. 4. Εξισώσεις βαρυτικού πεδίου. <p>B. Μηχανική του Συνεχούς Μέσου</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγή και βασικές έννοιες Στοιχεία τανυστικού λογισμού. Βασικές αρχές και μέθοδοι της μηχανικής του συνεχούς μέσου. 2. Κινηματική συνεχούς μέσου Μελέτη της κίνησης του συνεχούς μέσου κατά Lagrange και Euler. Τανυστής παραμόρφωσης. Τανυστής ρυθμού μεταβολής παραμόρφωσης. Κατανομή ταχυτήτων. 3. Δυναμική συνεχούς μέσου Διάνυσμα και τανυστής τάσης. Εξισορρόπηση ορμής και στροφορμής. Εξισώσεις κίνησης του συνεχούς μέσου. 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 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. |

| | |
|------------------------------|---|
| ELC472 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Ψηφιακές διεργασίες -Εισαγωγή 2. Σήματα και συστήματα διακριτού χρόνου 3. Μετασχηματισμός Fourier διακριτού χρόνου-DTFT 4. Μετασχηματισμός -z 5. Διακριτός Μετασχηματισμός Fourier-DFT 6. Σχεδιασμός FIR φίλτρων 7. Σχεδιασμός IIR φίλτρων 8. Φίλτρα Διάμεσης τιμής 9. Προσαρμοζόμενα Φίλτρα |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

| | |
|------------------------------|--|
| ELC473 | Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική των Μικροϋπολογιστών |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Εισαγωγή (αρχιτεκτονική μικροϋπολογιστή, αρτηρίες/δίαυλοι) 2. Κωδικοποίηση πληροφορίας (αριθμοί σταθερής/κινητής υποδιαστολής, χαρακτήρες/σύμβολα, εντολές) 3. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας – ΚΜΕ (αριθμητική/λογική μονάδα, μονάδα ελέγχου, αρχείο καταχωρητών) 4. Είδη αρχιτεκτονικών (σωρού, συσσωρευτή, καταχωρητή) 5. Πρ/σμος σε Συμβολική Γλώσσα (σύνολο εντολών, τρόποι διευθυνσιοδότησης/προσπέλασης, σωρός, υπορουτίνες) 6. Μνήμη (τεχνολογίες, διασύνδεση, ιεραρχία, κρυφή μνήμη) 7. Περιφερειακά (μονάδες εισόδου/εξόδου, διακοπές/rolling, παράδειγμα ελεγκτή σειριακής επικοινωνίας) 8. Παράδειγμα σχεδίασης μίας πολύ απλής ΚΜΕ με 4 εντολές 9. Εισαγωγή στους μικροελεγκτές (Arduino/Raspberry Pi) |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1) Π. Παπάζογλου, Μικροεπεξεργαστές (Αρχές και Εφαρμογές), Εκδόσεις Τζιόλα, 2015. |

| ELC474 | Εργαστήριο Αναλογικών Ηλεκτρονικών |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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> | Κ. Ψυχάλινος, Σ. Βλάσσης, Γ. Οικονόμου, «Αναλογικά Κυκλώματα: πειραματική μελέτη και εξομοίωση», Σημειώσεις Παν/μίου Πατρών, 2008. |

| ELE481 | Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Απλές Λογικές Πύλες. • Κυκλώματα Συνδυαστικής Λογικής (ημιαθροιστής, πλήρης αθροιστής, συγκριτής, αποκωδικοποιητής, αποπολυπλέκτης, πολυπλέκτης, παράλληλος αθροιστής/αφαιρέτης). • Μανδαλωτές (Δισταθής Πολυδονητής) και Flip-flops. • Σύγχρονα Ακολουθιακά Κυκλώματα. • Σύγχρονοι και Ασύγχρονοι Προσθετικοί και Αφαιρετικοί Απαριθμητές. • BCD Απαριθμητές • Καταχωρητές ολίσθησης και παράλληλης φόρτωσης. • Μετρητές Johnson. • Μνήμες Ανάγνωσης-Μόνο (EPROM) και Τυχαίας Προσπέλασης (RAM). • Γλώσσες Περιγραφής Υλικού (Verilog/VHDL) και FPLDs. • Κυκλώματα Παραγωγής Χρονισμού (Ασταθής και Μονοσταθής Πολυδονητής). • Μετατροπείς Αναλογικού Σήματος σε Ψηφιακό (Α/D) και Ψηφιακού σε Αναλογικό (D/A). • Απλές Ψηφιακές Πύλες με Transistors (MOS/BJT). |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Δ. Μπακάλης, Εργαστήριο Ψηφιακών Ηλεκτρονικών (Εργαστηριακές Ασκήσεις), Παν/μιο Πατρών, 2015. 2) W. Kleitz, Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (8^η έκδοση), Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011. 3) S. Brown, Z. Vranesic, Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με τη Γλώσσα VHDL (3^η έκδοση), Εκδόσεις Α. Τζιόλα, 2011. 4) M. Morris Mano & M. Ciletti, Ψηφιακή Σχεδίαση (5^η έκδοση), Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2013. 5) J. Wakerly, Ψηφιακή Σχεδίαση: Αρχές και Πρακτικές (3^η έκδοση), Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004. |

| ELE478 | Μικροηλεκτρονική |
|---------------|-------------------------|
|---------------|-------------------------|

| | |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγή στην τεχνολογία CMOS. Βασικές δομές αναλογικών και ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Φυσικός σχεδιασμός (layout design) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. 2. Εισαγωγή στην τεχνολογία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων με MOS transistors. Φυσική των MOS transistors. CMOS επεξεργασία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. 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. 4. Ενισχυτές μιας βαθμίδας με MOS transistors: Βασικές αρχές. Βαθμίδα ενισχυτή κοινής πηγής (CS). Ακολουθητής τάσης (CD) . Βαθμίδα ενισχυτή κοινής πύλης (CG) . Βαθμίδες cascode. 5. Διαφορικοί ενισχυτές: Απλή έξοδος σε σχέση με διαφορική έξοδο. Διαφορικό ζεύγος με MOS transistors: Αποκρίσεις διαφορικού και κοινού σήματος. Διάφορες τοπολογίες διαφορικού ενισχυτή. 6. Κυκλώματα πόλωσης. Βασικές αρχές καθρεπτών ρεύματος. Διάφορες συνδεσμολογίες καθρεπτών ρεύματος. 7. Συχνотική απόκριση ενισχυτών μιας βαθμίδας. Απόκριση διαφορικού ζευγαριού με MOS. Φαινόμενο Miller. 8. Τελεστικοί ενισχυτές: γενικές αρχές. Τελεστικός Ενισχυτής μιας βαθμίδας. Τελεστικός Ενισχυτής δύο βαθμίδων. 9. Συχνотική απόκριση τελεστικών ενισχυτών. Περιθώριο φάσης-αντιστάθμιση συχνότητας. 10. Συστήματα με CMOS τελεστικούς ενισχυτές. 11. CMOS ψηφιακά κυκλώματα: χαρακτηριστικά και layout βασικών πυλών. 12. Εξάσκηση στον layout σχεδιασμό βασικών αναλογικών και ψηφιακών βαθμίδων. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1) B. Razavi, "Σχεδίαση αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων CMOS", Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2019. 2) B. Razavi, "Βασικές αρχές Μικροηλεκτρονικής», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2018. ISBN: 978-060-461-850-7. 3) Διδακτικές Σημειώσεις, Τίτλος: «Τελεστικοί ενισχυτές με MOS τρανζίστορ», Συγγραφέας: Σπ. Βλάσσης, 2012. |

| | |
|-----------------------|---|
| NME492 | Πειράματα Επίδειξης Φυσικής II |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Πειράματα & διατάξεις για την επίδειξη πειραμάτων Ηλεκτρισμού & 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, ηλεκτρόλυση, επίδραση του ρεύματος στους ζώντες οργανισμούς). Αλληλεπίδραση</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>ρευμάτων. Μαγνητικό πεδίο (δυναμικές γραμμές). Δύναμη Lorentz. Ισοδυναμία πηνίου - μαγνήτη.</p> <p>Πειράματα επαγωγής. Φορά του επαγωγικού ρεύματος. Κανόνας του Lenz. Πειράματα αυτεπαγωγής. Ρεύματα πεδήσεως (Eddy currents). Συντονισμός σε κύκλωμα RLC.</p> <p>Μαγνήτηση - απομαγνήτηση σιδηρομαγνητικού υλικού. Μετάβαση του νικελίου από την σιδηρομαγνητική στην παραμαγνητική κατάσταση (σημείο Curie). Παραμαγνητικά ιόντα Μη μέσα σε ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Αρχές λειτουργίας οργάνων (θερμικά, στρεπτού πλαισίου, μαλακού σιδήρου), Συχνόμετρο, όργανο μέτρησης μαγνητικού πεδίου, κλπ.</p> <p>Μετασχηματιστές. Εφαρμογές. Γεννήτριες εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Τριφασική γεννήτρια. Κινητήρες. Στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Υψίσυχνα ρεύματα & φαινόμενα επαγωγής, αυτεπαγωγής. Συντονισμός σε κυκλώματα LC. Μετασχηματιστής Tesla. Μικροκύματα.</p> <p>Ηλεκτρικές εκκενώσεις.</p> <p>Πειράματα γεωμετρικής οπτικής. Ανάλυση του φωτός με πρίσματα και φράγμα περιθλάσεως. Πειράματα κυματικής οπτικής (συμβολής, περίθλασης, πόλωσης). Διπλή διάθλαση, Πλακίδια καθυστέρησης φάσεως, φωτοελαστικότητα. Οπτικά ενεργές ουσίες.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>« Οι Έννοιες της Φυσικής » P. G. Hewitt. Παν. Εκδ. Κρήτης</p> <p>« Φυσική, Τόμος II » H.D. Young, Εκδ. Παπαζήση, 1994.</p> <p>Fundamental University Physics. Alonso - Finn. Addison-Wesley Pub. Co.</p> <p>"Physics" Resnick, Halliday, Krane, (4th ed.) John Wiley & Sons, Inc. N.Y. (1992).</p> |

| NME494 | Διδακτική της Φυσικής |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Σημασία της κατανόησης των Φυσικών Επιστημών για τον καθένα πολίτη.</p> <p>Σκοποί και στόχοι της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.</p> <p>Μέθοδοι διδασκαλίας (σύγχρονες τάσεις). Διδακτικά βοηθήματα. Σχεδιασμός μαθήματος.</p> <p>Εργαστηριακή διδασκαλία. Εξοπλισμός. Εκπαίδευση ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών.</p> <p>Συγγενείς δραστηριότητες ενός δασκάλου Φυσικών Επιστημών.</p> <p>Συσχέτιση των Φυσικών Επιστημών με τις άλλες επιστήμες (διεπιστημονικότητα).</p> <p>Αξιολόγηση.</p> <p>Δια βίου μάθηση και Εκπαίδευση των «Δασκάλων Φυσικής».</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Κ. Ραβάνη: «Εισαγωγή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών»</p> <p>M. Matthews: "Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες"</p> <p>Δ. Κολιόπουλου: «Θέματα διδακτικής Φυσικών Επιστημών». Εκδ. Μεταίχμιο. 2004</p> <p>M.S. Yadav: "Teaching of Science". Publ. Ltd. 1992. New Delhi</p> |

| NME495 | Γενική Βιολογία |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> Εισαγωγή στην επιστήμη της ζωής Η χημεία της ζωής, με ιδιαίτερη αναφορά στη δομή του νερού DNA: Το μόριο της ζωής |

| | |
|---------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Το κύτταρο: η θεμελιώδης μονάδα της ζωής • Χρωμοσώματα και κληρονομικότητα • Ενέργεια και ζωή • Εξέλιξη • Βιοποικιλότητα και Οικολογία • Μολυσματικοί παράγοντες και ανθρώπινες ασθένειες • Μοριακή Βιοτεχνολογία και Βιοηθική |
| Βιβλιογραφία | <p>1. Υλικό διατίθεται στον ιστότοπο του μαθήματος στο eClass (του Τμήματος Βιολογίας, Κατηγορίες: Έγγραφα, Σύνδεσμοι).</p> <p>2. ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ Γενικής Παιδείας, http://ebooks.edu.gr/.</p> <p>3. CAMPBELL NEIL A. REECE JANE B. ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΤΟΜΟΣ Ι. Η χημεία της ζωής - Το κύτταρο - Γενετική Μετάφραση: Κοκκορόγιαννης Θόδωρος Βακάκη Βασιλική. Επιστημονική επιμέλεια: Μοσχονάς Νίκος. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2015 (έτος τρέχουσας έκδοσης).</p> <p>4. SIMON ERIC J. ΒΙΟΛΟΓΙΑ: Βασικές Έννοιες (1^η έκδοση). Επιμέλεια: Μίνος Γεώργιος. Εκδ. ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε., 2016.</p> <p>5. Καστρίτσης Κ., Δημητριάδης Β., Σιβροπούλου Α. Εισαγωγή στη Βιολογία. Τρίτη έκδοση. Αφοί Κυριακίδη Εκδόσεις Α.Ε., 2015.</p> |

| NME500 | Ιατρική Φυσική |
|------------------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Βιοηλεκτρισμός (Το Νευρικό Σύστημα και ο Νευρώνας. Ηλεκτρικά Δυναμικά των Νευρώνων. Ηλεκτρικά Σήματα από τους Μυς, Ηλεκτρικά Σήματα από την Καρδιά, Ηλεκτρικά Σήματα από τον Εγκέφαλο). • Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας-ύλης (διέγερση και ιονισμός ατόμων, μηχανισμοί ραδιενεργού διάσπασης και εκπομπής, αλληλεπίδραση φορτισμένων σωματιδίων και φωτονίων υψηλής ενέργειας με την ύλη). • Φυσική της Ακτινοδιαγνωστικής (Συνιστώσες Ακτινοδιαγνωστικού Συστήματος, Συστήματα Προβολικής και Τομογραφικής απεικόνισης, Αναλογικοί και Ψηφιακοί Ανιχνευτές Εικόνες, Ποιότητα Ιατρικής Εικόνας). • Φυσική της Πυρηνικής Ιατρικής (Κριτήρια Επιλογής Ραδιοϊσοτόπων στη Διαφορική Διάγνωση, Βασικές Συνιστώσες των Συστημάτων Απεικόνισης, Στατιστική της Πυρηνικής Ιατρικής). • Φυσική της Ακτινοθεραπείας (Τηλεθεραπεία και Βραχυθεραπεία, Προγραμματισμός Ακτινοθεραπείας, Ακτινοθεραπεία με Φορτισμένα Σωματίδια). • Ακτινοπροστασία (Βασικές Αρχές Ακτινοπροστασίας, Μονάδες και Μέθοδοι Δοσιμετρίας, Ακτινοπροστασία Ασθενούς και Προσωπικού, Νομοθεσία και Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας). |
| Βιβλιογραφία | <ul style="list-style-type: none"> • “Ιατρική Φυσική” Ευάγγελος Γεωργίου, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. • «Η Φυσική στη Βιολογία και την Ιατρική», Paul Davidovits, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα. • Συμπληρωματικό εκπαιδευτικό: Σημειώσεις-Παρουσιάσεις Διαλέξεων |

| NME504 | Ιστορία και Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών |
|---------------|--|
|---------------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p><u>Πρώτη Ενότητα (1η)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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’. <p><u>Δεύτερη ενότητα (2η)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 γνώσης. Σύγχρονες διαμάχες για τις ‘Κοινωνικές Μελέτες της Επιστήμης’. ‘Φύλο και επιστήμη’. |
| Βιβλιογραφία | <p>Διδακτικά βιβλία (εξεταστέα ύλη) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Πέτρος Μετάφας, <i>Σημειώσεις για τις Επιστήμες. Φιλοσοφία, Ιστορία και Κοινωνιολογία των Επιστημών</i>. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών 2018. 2. James Ladyman, <i>Τι είναι η Φιλοσοφία της Επιστήμης</i>, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 2015. 3. Herbert Butterfield, <i>Η καταγωγή της σύγχρονης επιστήμης (1300-1800)</i>, εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης 2010. <p>Προτεινόμενη Ενδεικτική Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A.C. Crombie, <i>Από τον Αυγουστίνο στον Γαλιλαίο</i> (2 τόμοι), εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης 2006. - Michel Blay & Ευθύμιος Νικολαΐδης, <i>Η Ευρώπη των Επιστημών. Η συγκρότηση ενός επιστημονικού χώρου</i>, εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης 2015. - Steven Shapin, <i>Η Επιστημονική Επανάσταση</i>, εκδ. Κάτοπτρο, Αθήνα 2003. - Chalmers A.F., <i>Τι είναι αυτό που το λέμε Επιστήμη; Μια προσέγγιση της φύσης, του καθεστώτος και των μεθόδων της επιστήμης</i>, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης 1998. - Ian Hacking, <i>Αναπαριστώντας και Παρεμβαίνοντας, Εισαγωγικά θέματα στη Φιλοσοφία της Φυσικής Επιστήμης</i>, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ 2002. |

[εκτενής Γενική Βιβλιογραφία βρίσκεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος στην πλατφόρμα upatras e-class].

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 τελειόφοιτων του Τμήματος. Ανακοινώσεις και αναλυτικές πληροφορίες σχετικές με την πρακτική άσκηση, αναρτώνται τακτικά στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φυσικής.

Πρόγραμμα Erasmus+

Το ERASMUS+ είναι το νέο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την εκπαίδευση, την κατάρτιση, τη νεολαία και τον αθλητισμό, που στοχεύει στην ενίσχυση των δεξιοτήτων και της απασχόλησης καθώς και στον εκσυγχρονισμό των συστημάτων εκπαίδευσης, κατάρτισης και νεολαίας, σε όλους τους τομείς της Δια Βίου Μάθησης. Το νέο πρόγραμμα ERASMUS+, που έχει τεθεί σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου του 2014, συνδυάζει όλα τα σημερινά προγράμματα της ΕΕ για την εκπαίδευση, την κατάρτιση και τη νεολαία όπως, μεταξύ άλλων, το ολοκληρωμένο Πρόγραμμα Δια Βίου Μάθησης (LLP) (Erasmus, Leonardo da Vinci, Comenius, Grundtvig), το πρόγραμμα «Νεολαία σε Δράση» και πέντε προγράμματα διεθνούς συνεργασίας (Erasmus Mundus, Tempus, Alfa, Edulink και τα προγράμματα συνεργασίας με τις βιομηχανικές χώρες). Το Erasmus+ προωθεί τη διεθνοποίηση της ελληνικής εκπαίδευσης με την δυναμική ενίσχυση των συνεργασιών και της διπλωματίας μεταξύ των Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης. Έχει ως άμεσο στόχο τη σύνδεση της ακαδημαϊκής ζωής με τις ανάγκες εργασίας και ως αδιαμφισβήτητη προοπτική την ενσωμάτωση νέων πρακτικών, την ενδυνάμωση της καινοτομίας και αριστείας καθώς και την προώθηση των ίσων ευκαιριών.

Με το Erasmus+ υπάρχουν οι παρακάτω δυνατότητες:

- κινητικότητα για σπουδές
- κινητικότητα για πρακτική άσκηση (placements)

Ιστοσελίδα Erasmus+ Τμήματος: http://www.physics.upatras.gr/pages/gr/Erasmus_GR.php

Φοιτητική Μέρμινα 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).

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) 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. 151/6.6.2019 συνεδρίασή της, καθόρισε την έναρξη και λήξη των μαθημάτων καθώς και των εξεταστικών περιόδων του ακαδημαϊκού έτους 2019-2020, ως εξής:

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Εξετάσεις περιόδου Σεπτεμβρίου: | 26.8.2019 – 20.9.2019 |
| Έναρξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου: | 30.09.2019 |
| Λήξη μαθημάτων χειμερινού εξαμήνου: | 10.1.2020 |
| Εξετάσεις χειμερινού εξαμήνου: | 20.1.2020 – 7.2.2020 |
| Έναρξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου: | 17.2.2020 |
| Λήξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου: | 29.5.2020 |
| Εξετάσεις εαρινού εξαμήνου: | 8.6.2020 - 26.6.2020 |

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

- Δευτέρα 28.10.2019 (Εθνική εορτή 28^{ης} Οκτωβρίου)
- Κυριακή 17.11.2019 (Επέτειος Πολυτεχνείου)
- Σάββατο 30.11.2019 (Εορτή Αγ. Ανδρέα)
- Τρίτη 24.12.2019 έως και Δευτέρα 6.1.2020 (Διακοπές Χριστουγέννων)
- Πέμπτη 30.1.2020 (Εορτή Τριών Ιεραρχών)
- Δευτέρα 2.3.2020 (Καθαρά Δευτέρα)
- Τετάρτη 25.3.2020 (Εθνική εορτή 25^{ης} Μαρτίου)
- Σάββατο 11.4.2020 έως και Κυριακή 26.4.2020 (Διακοπές Πάσχα)
- Παρασκευή 1.5.2020 (Πρωτομαγιά)
- Ημέρα διεξαγωγής φοιτητικών εκλογών
- Δευτέρα 8.6.2020 (Εορτή Αγίου Πνεύματος)

Μεταπτυχιακές σπουδές

Το Τμήμα Φυσικής προσφέρει δύο Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών με πέντε συνολικά ειδικεύσεις και επιπλέον συμμετέχει σε Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών σε συνεργασία με άλλα Τμήματα.

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις «Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική» (ΦΕΚ 1607/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/9.5.2018)

Το Τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών οργανώνει και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2018–2019 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) στις «Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική» με ειδικεύσεις:

- «Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική» («Theoretical, Computational Physics, Astrophysics»)
- «Φυσική και Τεχνολογία Υλικών – Φωτονική» («Materials Physics and Technology – Photonics»)

Η οργάνωση και η ανάπτυξη ΠΜΣ με τίτλο Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική με ειδικεύσεις στη Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική και στη Φυσική και Τεχνολογία Υλικών-Φωτονική, βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις άλλες Θετικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τον τομέα των Υλικών και της Ενέργειας, τη Φυσική των Ακτινοβολιών, το Περιβάλλον και γενικά τις προκλήσεις της σύγχρονης Κοινωνίας. Είναι ζωτικής σημασίας για την κοινωνική και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Το ιδρυόμενο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών θα συμβάλλει στην πρόοδο της γνώσης και στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και στις δυο ειδικεύσεις. Σκοπός του ΠΜΣ είναι η αναβάθμιση των σπουδών σε συγκεκριμένες ειδικότητες της Φυσικής με την απονομή Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ), η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του Ελληνικού Επιστημονικού Δυναμικού, καθώς και ο περιορισμός της διαρροής προς χώρες της αλλοδαπής των καλύτερων από τους πτυχιούχους των Τμημάτων Φυσικής και άλλων Τμημάτων των Ελληνικών ΑΕΙ.

Σκοπός του προγράμματος είναι:

α. η εκπαίδευση σε προχωρημένα εξειδικευμένα και μοντέρνα θέματα Θεωρητικής, Υπολογιστικής Φυσικής και Αστροφυσικής, Φυσικής και Τεχνολογίας Υλικών και Φωτονικής με έμφαση 1) στη θεωρητική φυσική και στη μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων, στην υπολογιστική φυσική και σε μεθόδους προσομοίωσης φαινομένων και διεργασιών, στην Αστροφυσική, 2) στα καινοτόμα υλικά και διατάξεις και 3) στην φυσική των λέιζερ και στην φυσική των αλληλεπιδράσεων ακτινοβολίας-ύλης, ως επίσης στην εξοικείωση στη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, στην προώθηση της επιστημονικής αριστείας και έρευνας, στην καλλιέργεια και ανάπτυξη ηγετικών δυνατοτήτων,

β. η διεύρυνση και προώθηση της θεωρητικής και εφαρμοσμένης γνώσης στα επί μέρους αντικείμενα του ΠΜΣ,

γ. η παραγωγή επιστημόνων ικανών να ακολουθήσουν διδακτορικές σπουδές σε συναφείς επιστημονικές περιοχές,

δ. η δημιουργία στελεχών με ισχυρό θεωρητικό υπόβαθρο και αναβαθμισμένες δεξιότητες στα σύγχρονα επίμέρους αντικείμενα του ΠΜΣ, ικανών να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του συγχρόνου περιβάλλοντος,

ε. ο εφοδιασμός των φοιτητών με γνώσεις και αναλυτικά ερευνητικά εργαλεία που θα τους επιτρέψουν να εργαστούν ως επαγγελματικά στελέχη σε θέσεις αυξημένης ευθύνης στον ιδιωτικό τομέα ή ακόμα στην κεντρική κυβέρνηση και στην περιφερειακή και τοπική αυτοδιοίκηση.

Στην ειδίκευση «Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική» γίνονται κατ' αρχήν δεκτοί απόφοιτοι των Τμημάτων Φυσικής, Μαθηματικών και Γεωλογίας, καθώς και άλλων Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών Σχολών ή άλλων, της Ελλάδας ή της αλλοδαπής, κατά την κρίση της επιτροπής επιλογής.

Στην ειδίκευση «Φυσική και Τεχνολογία Υλικών – Φωτονική» γίνονται κατ' αρχήν δεκτοί απόφοιτοι των Τμημάτων Φυσικής, Χημείας, Επιστήμης Υλικών, καθώς και Τμημάτων Μηχανολόγων, Ηλεκτρολόγων Χημικών Μηχανικών καθώς και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Πολυτεχνικών Σχολών της Ελλάδας ή της αλλοδαπής, κατά την κρίση της επιτροπής επιλογής.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Για τη λήψη του ΔΜΣ οι φοιτητές υποχρεούνται να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν επιτυχώς: σε όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα κατά τα δυο εξάμηνα (Α' και Β' εξάμηνα για την ειδίκευση «Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική»), καθώς και στα μαθήματα επιλογής που προβλέπονται κατά περίπτωση σε κάθε εξάμηνο προκειμένου να συμπληρωθεί ο απαραίτητος αριθμός πιστωτικών μονάδων, και να εκπονήσουν επιτυχώς διπλωματική εργασία στο Β' και Γ' εξάμηνο.

Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΠΜΣ στις «Προχωρημένες Σπουδές στη Φυσική» έχει δημοσιευτεί στο ΦΕΚ 3836/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/6.9.2018 και είναι διαθέσιμος στην ιστοσελίδα του ΠΜΣ.

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

Ειδίκευση: Θεωρητική, Υπολογιστική Φυσική και Αστροφυσική

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|--|---|------|---------------------------------------|
| A' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| TCA11 | Κβαντομηχανική Ι | 9 | Χ. Αναστόπουλος |
| TCA12 | Ηλεκτροδυναμική | 7 | Αν. Τερζής |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης εφόσον επιλεγεί στο Β' εξάμηνο η "Στατιστική Φυσική", ειδάλλως επιλέγεται υποχρεωτικά η "Μηχανική" | 7 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| B' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| TCA21 | Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής | 7 | Α. Κοτσιώλης |
| TCA22 | Παρουσίαση Βιβλιογραφίας | 2 | Δ. Γκίκας |
| TCA23 | Ερευνητική Μεθοδολογία (Έναρξη Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας) | 14 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης εφόσον επιλεγεί στο Α' εξάμηνο η "Μηχανική", ειδάλλως επιλέγεται υποχρεωτικά η "Στατιστική Φυσική" | 7 | |
| Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| TCA31 | Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία | 16 | |
| ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας) | | | |
| TCA13 | Μηχανική (Α') | 7 | Σ. Λώλα |
| TCA14 | Κβαντομηχανική ΙΙ (Α' ή Γ') | 7 | Δ. Γκίκας |
| TCA15 | Κβαντική Θεωρία Πεδίου (Α' ή Γ') | 7 | Χ. Αναστόπουλος |
| TCA16 | Θεωρία Ομάδων και Εφαρμογές στην Φυσική (Α' ή Γ') | 7 | Α. Αρβανιτογεώργος |
| TCA17 | Γενική Θεωρία Σχετικότητας (Α' ή Γ') | 7 | Χ. Αναστόπουλος |
| TCA24 | Στοιχειώδη Σωματίδια και Αστροσωματιδιακή Φυσική (Β') | 7 | Δεν θα διδαχθεί το ακ. έτος 2019-2020 |
| TCA25 | Στατιστική Φυσική (Β') | 7 | Χ. Αναστόπουλος |
| TCA26 | Τεχνικές Προσομοίωσης Φυσικών Συστημάτων (Β') | 7 | Β. Λουκόπουλος |

| | | | |
|-------|---|---|-----------------|
| TCA27 | Θεωρία και Εφαρμογές της Κβαντικής Πληροφορίας (Β') | 7 | Δ. Γκίκας |
| TCA28 | Υπολογιστική Αστροφυσική (Β') | 7 | Β. Γερογιάννης |
| TCA18 | Ειδικά Θέματα Κοσμολογίας (Α' ή Γ') | 7 | Β. Γερογιάννης |
| TCA19 | Ειδικά Θέματα Αστροφυσικής (Α') | 7 | Ε. Χριστοπούλου |
| TCA32 | Αστροφυσική ΙΙΙ (Γ') | 7 | Ε. Χριστοπούλου |
| TCA29 | Φυσική Αστέρων (Β') | 7 | Ε. Χριστοπούλου |
| TCA33 | Στοχαστικά Μαθηματικά και Εφαρμογές (Γ') | 7 | Ζ. Ψυλλάκης |
| TCA34 | Ειδικά θέματα Μηχανικής των Ρευστών (Α' ή Γ') | 7 | Β. Λουκόπουλος |

| TCA11 | Κβαντομηχανική Ι |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές έννοιες, επισκόπηση. 2. Προσεγγιστικές μέθοδοι εύρεσης του φάσματος (Διαταραχές, θεωρία μεταβολών, θεωρία μέσου πεδίου, προσέγγιση Born-Oppenheimer). 3. Σκέδαση (Γενική θεωρία, σκέδαση από δυναμικό, ανελαστική σκέδαση, προσέγγιση Born) 4. Χρονοεξαρτημένα φαινόμενα (Γενική θεωρία, μεταβάσεις, ιονισμός, ταλαντώσεις Rabi, διάσπαση ασταθών συστημάτων, αδιαβατικό θεώρημα). 5. Κλασική-κβαντική αντιστοίχιση (προσέγγιση WKB, σύμφωνες καταστάσεις, συνάρτηση Wigner, κβαντική αποσυμφωνία). 6. Κβαντικά πεδία (κβαντικό ΗΜ πεδίο, πεδίο ηλεκτρονίων) 7. Ατομικά συστήματα (Διαταρακτικές διορθώσεις, σύνθετα άτομα, αλληλεπίδραση με ΗΜ πεδίο, αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή, ατομικές παγίδες). 8. Συμμετρία (Γενική θεωρία, το θεώρημα της Noether, συστήματα με δεσμούς, η συμμετρία Γαλιλαίου). 9. Κβαντικές συζεύξεις (Ανισότητες Μπελ, εναγκαλισμός) 10. Σχετικιστική περιγραφή (η κβαντική συμμετρία Λόρεντς, κυματικές εξισώσεις) 11. Ειδικά θέματα. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Le Bellac, Quantum Physics (Cambridge University Press, 2012). 2. Gottfried and Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals, 2nd edition (Springer, 2004). 3. S. Weinberg, Lectures on Quantum Mechanics (Cambridge University Press, 2015). 4. Χ. Αναστόπουλος, Κβαντική Μηχανική (Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών) |

| TCA12 | Ηλεκτροδυναμική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτροστατική. • Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος Ι. • Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος ΙΙ. • Ηλεκτρικά πολύπολα. Ηλεκτροστατική μακροσκοπικών μέσων. Διηλεκτρικά. • Μαγνητοστατική • Χρονοεξαρτώμενα πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Νόμοι διατήρησης. |

| | |
|---------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Επίπεδα κύματα. Κύματα και διάδοση κυμάτων. • Κυματοδηγοί και κυλότητες. • Ακτινοβολία. Σκέδαση και περίθλαση. • Ακτινοβολία κινούμενου φορτίου. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>"Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, second edition, 1975.</p> <p>"Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, third edition, 1996.</p> |

| TCA21 | Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ενοποίηση της βασικής εξίσωσης σε κάθε επίπεδο γενίκευσης. 2. Συναρτησιακοί χώροι. 3. Η έννοια της σύγκλισης. 4. Η έννοια της γραμμικότητας. 5. Δυσισμός 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> | <ol style="list-style-type: none"> 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" L. Lusternik and V. Sobolev. Ungar, 1965. |

| TCA14 | Κβαντομηχανική II |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>3. Κβαντική θεωρία ανοικτών συστημάτων: γενικός φορμαλισμός, κβαντικές ημιομάδες και διαδικασίες Markov, η διαταρακτική εξίσωση master, κβαντική κίνηση Brown, αλληλεπίδραση ατόμων με ακτινοβολία.</p> <p>4. Κβαντικός εναγκαλισμός: εναγκαλισμός και κβαντική πληροφορία, βασικά θεωρήματα, μέτρα και μάρτυρες εναγκαλισμού, δυναμική του εναγκαλισμού σε ανοικτά συστήματα.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. A. Peres, Quantum Theory: Concepts and Methods, Springer 1995.</p> <p>2. L. E. Ballentine, Quantum Mechanics: A Modern Development, World Scientific 1998.</p> <p>3. H. P. Breuer and F. Petruccione, The Theory of Open Quantum Systems, Oxford University Press 2007.</p> <p>4. R. Horodecki et al, Quantum Entanglement, Rev.Mod.Phys.81:865-942,2009.</p> |

| TCA16 | 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 Ι, ΙΙ
6. N. Hamermesh: Group Theory and its Application to Physical Problems, Dove

| TCA17 | 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.

| | |
|---------------------|---|
| | <p>5. Θεμελιώδη συστήματα: οι λύσεις Friedmann-Robertson-Walker, η λύση Schwarzschild και οι επεκτάσεις της, εξισώσεις Oppenheimer-Volkoff, γραμμικοποίηση των εξισώσεων Einstein, διαγράμματα Penrose.</p> <p>6. Λαγκρανζιανός και Χαμιλτονιανός φορμαλισμός: η δράση Einstein-Hilbert, 3+1 ανάλυση, ο μετασχηματισμός Legendre, συστήματα με δεσμούς, οι δεσμοί της Γενικής Σχετικότητας.</p> <p>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.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. R. Wald, General Relativity, University of Chicago Press, 1984.</p> <p>2. B. Schutz, A First Course in General Relativity, Cambridge University Press 2009.</p> |

| TCA24 | Στοιχειώδη Σωματλια και Αστροσωματιδιακή Φυσική |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων</p> <p>Αρχές λειτουργίας ανιχνευτών Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων</p> <p>Ηλεκτρομαγνητικό και αδρονικό καλορίμετρο. Ταυτοποίηση σωματιδίων.</p> <p>Εργαλεία προσομοίωσης.</p> <p>Αρχές λειτουργίας επιταχυντών Στοιχειωδών Σωματιδίων</p> <p>Γραμμικοί και κυκλικοί επιταχυντές / colliders . Συγκρουόμενες δέσμες (LHC).</p> <p>Βασικές ιδιότητες. Όρια λειτουργίας (απόδοσης).</p> <p>Πειράματα Φυσικής Υψηλών Ενεργειών</p> <p>Σταθερός στόχος. Collider.</p> <p>Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων χωρίς επιταχυντές</p> <p>Φάσμα Κοσμικής ακτινοβολίας. Τεχνικές ανίχνευσης.</p> <p>Κοσμολογία</p> <p>Εισαγωγή στις ακτινοβολίες υποβάθρου</p> <p>CMB / Φαινόμενο Sunyaev-Zeldovich, Νετρίνα, Βαρυτικά κύματα, axions, κ.ά.</p> <p>Υπόγεια πειράματα</p> <p>Άμεση αναζήτηση στοιχειωδών σωματιδίων σκοτεινής ύλης και κοσμικών νετρίνων Υψηλών Ενεργειών.</p> <p>Διατάξεις ανιχνευτών καταιονισμού.</p> <p>Ανίχνευση κοσμικής ακτινοβολίας. Ανιχνευτές στο διάστημα. Ραδιοκύματα, ακτίνες Χ, ακτίνες γάμμα, ακτινοβολία Υψηλών Ενεργειών.</p> <p>Ασυμμετρία Ύλης - Αντιύλης στο σύμπαν</p> <p>Πειράματα στο εργαστήριο και στο διάστημα.</p> <p>Αναπάντητα Ερωτήματα – Νέα Φυσική</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. D. H. Perkins, Introduction to High Energy Physics (2000) & Particle Astrophysics, Oxford University Press (2009).</p> <p>2. C. Grupen, Astroparticle Physics (2005)</p> <p>3. L. Bergstrom, A. Goobar, Cosmology and Particle Astrophysics (2006)</p> <p>4. Κ. Ζιούτας, Σημειώσεις</p> <p>5. Α. Λιόλιος, Κοσμική Ακτινοβολία, Τμήμα εκδόσεων Α.Π.Θ. (2005)</p> |

| TCA28 | Υπολογιστική Αστροφυσική |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Ειδικά θέματα από την φυσική των υπερπύκνων αστέρων (λευκοί νάνοι, αστέρες νετρονίων).</p> <p>2. Ειδικά θέματα από την σχετικιστική αστροφυσική.</p> <p>3. Ειδικά θέματα από την αριθμητική ανάλυση και τις αριθμητικές μεθόδους.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. J. B. Hartle, "Gravity" (Addison Wesley, New York, 2003).</p> |

2. G. P. Horedt, "Polytropes" (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004).
3. S. L. Shapiro and S. A. Teukolsky, "Black holes, white dwarfs, and neutron stars" (John Wiley & Sons, New York, 1983).
4. J. L. Tassoul, "Stellar rotation" (Cambridge University Press, Cambridge, 2000).
5. Εργασίες επισκόπησης (Review papers).
6. Ερευνητικές εργασίες (Research papers).

| TCA18 | Ειδικά Θέματα Κοσμολογίας |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Νέες κοσμολογικές παρατηρήσεις, απόψεις και θεωρίες. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Ciufolini and J. A. Wheeler, "Gravitation and inertia" (Princeton University Press, Princeton, 1995). 2. J. B. Hartle, "Gravity" (Addison Wesley, New York, 2003). 3. Εργασίες επισκόπησης (Review papers). 4. Ερευνητικές εργασίες (Research papers). |
| TCA19 | Ειδικά Θέματα Αστροφυσικής |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | Υλικό θα διατίθεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Handbook of CCD Astronomy, by Howell (Howell) |
| TCA33 | Στοχαστικά Μαθηματικά και Εφαρμογές |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Γεννήτριες συναρτήσεις. Μέθοδοι προσομοίωσης. Στοχαστικές διαδικασίες. Θεωρία αποφάσεων. Θεωρία πληροφορίας. Αξιοπιστία συστημάτων. Πιθανοτική ανάλυση αλγορίθμων. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | |

Ειδίκευση: Φυσική και Τεχνολογία Υλικών - Φωτονική

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|--|--|------|--|
| Α' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| MAP101 | Κβαντική Φυσική | 10 | Χ. Αναστόπουλος |
| MAP102 | Ηλεκτρομαγνητισμός | 10 | Αν. Τερζής |
| MAP103 | Τεχνικές Χαρακτηρισμού Υλικών | 10 | Στ. Γεωργά, Δ. Αναστασόπουλος, Ευ. Βιτωράτος, Σπ. Γιαννόπουλος, Π. Καραχάλιου, Δ. Κουζούδης, Στ. Κέννου, Στ. Κουρής, Χρ. Κροντηράς, Λ. Παλίλης, Ν. Σπηλιόπουλος, Μ. Φακής, Γ. Ψαρράς |
| Β' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| MAP201 | Έναρξη Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας | 9 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| MAP301 | Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία | 23 | |
| | Επιλογή από τον κατάλογο μαθημάτων επιλογής της ειδίκευσης | 7 | |
| ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας) | | | |
| MAP202 | Φυσική και Τεχνολογία Υλικών και Διατάξεων Στερεάς Κατάστασης (Β') | 7 | Χρ. Κροντηράς, Π. Πουλόπουλος, Δ. Σκαρλάτος, Χ. Τσάμης |
| MAP203 | Υλικά και Διατάξεις για Ενεργειακές Εφαρμογές (Β') | 7 | Γ. Λευθεριώτης, Σπ. Γιαννόπουλος, Π. Γιαννούλης, Λ. Παλίλης |
| MAP204 | Φασματοσκοπίες Λέιζερ (Β') | 7 | Στ. Κουρής |
| MAP205 | Κβαντική Οπτική (Β') | 7 | Εμ. Πασπαλάκης |

| | | | |
|--------|--|---|------------------------------|
| MAP206 | Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής (Β') | 7 | Α. Κοτσιώλης |
| MAP302 | Φυσική και Τεχνολογία Υλικών και Διατάξεων Μαλακής Συμπυκνωμένης Ύλης (Γ') | 7 | Π. Καραχάλιου, Λ. Παλίλης |
| MAP303 | Ειδικά Θέματα Οπτικής (Γ') | 7 | Μ. Φακής |

| MAP101 | Κβαντική Φυσική |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές έννοιες, επισκόπηση. 2. Προσεγγιστικές μέθοδοι εύρεσης του φάσματος (Διαταραχές, θεωρία μεταβολών, θεωρία μέσου πεδίου, προσέγγιση Born-Orppenheimer). 3. Σκέδαση (Γενική θεωρία, σκέδαση από δυναμικό, ανελαστική σκέδαση, προσέγγιση Born) 4. Χρονοεξαρτημένα φαινόμενα (Γενική θεωρία, μεταβάσεις, ιονισμός, ταλαντώσεις Rabi, διάσπαση ασταθών συστημάτων, αδιαβατικό θεώρημα). 5. Κλασική-κβαντική αντιστοίχιση (προσέγγιση WKB, σύμφωνες καταστάσεις, συνάρτηση Wigner, κβαντική αποσυμφωνία). 6. Κβαντικά πεδία (κβαντικό ΗΜ πεδίο, πεδίο ηλεκτρονίων) 7. Ατομικά συστήματα (Διαταρακτικές διορθώσεις, σύνθετα άτομα, αλληλεπίδραση με ΗΜ πεδίο, αυθόρμητη και εξαναγκασμένη εκπομπή, ατομικές παγίδες). 8. Συμμετρία (Γενική θεωρία, το θεώρημα της Noether, συστήματα με δεσμούς, η συμμετρία Γαλιλαίου). 9. Κβαντικές συζεύξεις (Ανισότητες Μπελ, εναγκαλισμός) 10. Σχετικιστική περιγραφή (η κβαντική συμμετρία Λόρεντς, κυματικές εξισώσεις) 11. Ειδικά θέματα |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Le Bellac, Quantum Physics (Cambridge University Press, 2012). 2. Gottfried and Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals, 2nd edition (Springer, 2004). 3. S. Weinberg, Lectures on Quantum Mechanics (Cambridge University Press, 2015). 4. Χ. Αναστόπουλος, Κβαντική Μηχανική (Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών) |

| MAP102 | Ηλεκτρομαγνητισμός |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτροστατική. • Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος Ι. • Προβλήματα συνοριακών τιμών στην Ηλεκτροστατική, μέρος ΙΙ. • Ηλεκτρικά πολύπολα. Ηλεκτροστατική μακροσκοπικών μέσων. Διηλεκτρικά. • Μαγνητοστατική • Χρονοεξαρτώμενα πεδία. Εξισώσεις Maxwell. Νόμοι διατήρησης. • Επίπεδα κύματα. Κύματα και διάδοση κυμάτων. • Κυματοδηγοί και κοιλότητες. • Ακτινοβολία. Σκέδαση και περίθλαση. • Ακτινοβολία κινούμενου φορτίου. |
| Βιβλιογραφία | "Classical Electrodynamics", J.D. Jackson, New York, John Wiley & Sons, second edition, 1975. |

| MAP103 | Τεχνικές Χαρακτηρισμού Υλικών |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>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.</p> <p>2. Μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας εναλλασσόμενου 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. α, β, γ, χαλάρωση σε πολυμερικές μήτρες] των υλικών.</p> <p>3. Ηλεκτρικός Χαρακτηρισμός διατάξεων MOS: Λήψη χαρακτηριστικών C-V, C-f, G-p-ω σε διατάξεις MOS, και προσδιορισμός του πάχους του οξειδίου και της πυκνότητας των διεπιφανειακών καταστάσεων Dit.</p> <p>4. Μέτρηση της μεταβατικής φωτοαγωγιμότητας σε νανοκρυσταλλικά υλικά 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> |

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 κλασσική 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 ακολουθήσεις 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" Wieders 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).

| | |
|---------------|--|
| MAP202 | Φυσική και Τεχνολογία Υλικών και Διατάξεων Στερεάς Κατάστασης |
|---------------|--|

Περιεχόμενα
μαθήματος

Βιβλιογραφία

| | |
|---------------|--|
| MAP203 | Υλικά και Διατάξεις για Ενεργειακές Εφαρμογές |
|---------------|--|

Περιεχόμενα
μαθήματος

1. **Εισαγωγή στα ενεργειακά υλικά.** Συνοπτική περιγραφή των υλικών, διατάξεων και εφαρμογών.
2. **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, νόμος Hagen-Rubens. Θεωρία ενεργού μέσου, νόμος Maxwell-Garnett.
3. **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. Ηλεκτροχημικές μέθοδοι.
4. **Μέθοδοι χαρακτηρισμού των ενεργειακών υλικών.** Φασματοσκοπία διαπερατότητας, ανακλαστικότητας, DC-AC μέθοδοι. Χρήση σφαίρας ολοκλήρωσης, μέθοδος FTIR και εφαρμογές. Ελλειψομετρία. Συντεταγμένες χρώματος. Ηλεκτροχημικές τεχνικές (κυκλική βολταμμετρία και GITT). Μέτρηση αφετικής ικανότητας.
5. **Επιστρώσεις χαμηλής αφετικής ικανότητας (low-e coatings) και επιλεκτικοί απορροφητές.** Ημιαγωγοί με προσμίξεις ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$, $\text{SnO}_2:\text{F}$, κλπ). Επάλληλα στρώματα Διηλεκτρικού/Μετάλλου/Διηλεκτρικού. Οπτική σχεδίαση και εφαρμογές.
6. **Φωτοβολταϊκά στερεάς κατάστασης (1^{ης} και 2^{ης} γενιάς)** Βασικές αρχές λειτουργίας, ενεργειακοί υπολογισμοί-μετρήσεις. Τεχνολογίες φωτοβολταϊκών στερεάς κατάστασης: Φωτοβολταϊκά μονο-κρυσταλλικού και πολύ-κρυσταλλικού

| | |
|--------------|---|
| | <p>πυριτίου. Φωτοβολταϊκά άμορφου πυριτίου και λεπτών υμενίων. Φωτοβολταϊκά πολλαπλών επαφών-συγκεντρωτικά συστήματα.</p> <p>7. Φωτοβολταϊκά 3^{ης} γενιάς. Φωτο-ευαισθητοποιημένες ηλιακές κυψελίδες. Οργανικά φωτοβολταϊκά. Ηλιακές κυψελίδες με περοβσκίτες. Παρουσίαση των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Λειτουργία-απόδοση των διατάξεων.</p> <p>8. Έξυπνα Παράθυρα: Ηλεκτροχρωμικές και φωτοηλεκτροχρωμικές διατάξεις. Παρουσίαση των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Λειτουργία-απόδοση των διατάξεων.</p> |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. H. A. Macleod: <i>Thin Film Optical Filters</i>. Βιβλιοθήκη του Τμήματος Φυσικής 2. Luque A & Hegedus S (Eds): <i>Handbook Of Photovoltaic Science And Engineering</i> - Wiley (2003) Βιβλιοθήκη του Τμήματος Φυσικής 3. Άρθρα επισκόπησης από επιλεγμένα επιστημονικά περιοδικά |

| MAP204 | Φασματοσκοπίες Λέιζερ |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 1) «Laser Spectroscopy: Basic concepts and Instrumentation», W. Demtroder, 3rd 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. |

| MAP205 | Κβαντική Οπτική |
|-----------------------|-----------------|
| Περιεχόμενα μαθήματος | . |
| Βιβλιογραφία | . |

| MAP206 | Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ενοποίηση της βασικής εξίσωσης σε κάθε επίπεδο γενίκευσης. 2. Συναρτησιακοί χώροι. 3. Η έννοια της σύγκλισης. 4. Η έννοια της γραμμικότητας. 5. Δυσμός 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. "Functinal 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 Functinal Analysis".L.Liusternik and V.Sobolev. Ungar, 1965. |

| | |
|------------------------------|--|
| MAP302 | Φυσική και Τεχνολογία Υλικών και Διατάξεων Μαλακής Συμπυκνωμένης Ύλης |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 1. Εισαγωγή στη μαλακή συμπυκνωμένη ύλη - Βασικές φυσικές ιδιότητες 2. Πολυμερή 3. Ημι(αγώγιμα) πολυμερή 4. Κολλοειδή - Αυτοοργανούμενα συστήματα 5. Υγροί κρύσταλλοι 6. Οπτοηλεκτρονικές διατάξεις της μαλακής συμπυκνωμένης ύλης (δίοδοι εκπομπής φωτός, ηλιακές κυψελίδες, τρανζίστορ, (βιο)αισθητήρες, μικρορευστομηχανικές διατάξεις) 7. Τεχνολογίες ανάπτυξης οπτοηλεκτρονικών διατάξεων της μαλακής συμπυκνωμένης ύλης |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | 1. 'Soft Condensed Matter' R.A.L. Jones, Oxford University Press, Oxford (2002). 2. 'Polymer Physics' M. Rubinstein and R.H. Colby Oxford University Press Oxford (2006). 3. 'Soft Matter Physics' M. Doi Oxford University Press Oxford (2013). 4. 'Fundamendals of Soft Matter Science' L. S. Hirst, CRS Press (2012). 5. "Handbook of Polymers in Electronics" Bansi D. Malhotra (Ed.) Rapra Techn. Ltd., Shawbury, UK (2002). 6. "Conjugated Polymers" (Theory, Synthesis, Properties and Characterization) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007). 7. "Conjugated Polymers" (Processing and Applications) Eds T.A. Skotheim and J.R. Reynolds, CRC Press, USA (2007). |

| | |
|------------------------------|---|
| MAP303 | Ειδικά Θέματα Οπτικής |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | 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 δ του Dirac

10) Εφαρμογές Μετασχηματισμών Fourier στην Οπτική

11) Μέθοδοι Fourier στη θεωρία της περίθλασης

12) Μη Γραμμική Οπτική

Βιβλιογραφία 1) "Optics" Eugene Hect, Addison Wesley.

2) "Introduction to Optics" Pedrotti, Pearson International Edition

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις «Εφαρμογές της Φυσικής στην Ατμόσφαιρα και στην Ηλεκτρονική» (ΦΕΚ 1607/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/9.5.2018)

Το Τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών οργανώνει και λειτουργεί από το ακαδημαϊκό έτος 2018–2019 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) στις «Εφαρμογές της Φυσικής στην Ατμόσφαιρα και στην Ηλεκτρονική» με ειδικεύσεις:

- «Ηλεκτρονική – Κυκλώματα και Συστήματα» («Electronics – Circuits and Systems»)
- «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας» («Electronics and Information Processing»)
- «Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος» («Applied Meteorology and Environmental Physics»)

Η οργάνωση και η ανάπτυξη ΠΜΣ στην επιστήμη της Φυσικής της Ατμόσφαιρας και της Ηλεκτρονικής βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις άλλες Θετικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τον τομέα της Ενέργειας, την Ιατρική, την προστασία του Περιβάλλοντος και γενικά τις προκλήσεις της σύγχρονης Κοινωνίας. Είναι ζωτικής σημασίας για την κοινωνική και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Το ιδρυόμενο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών θα συμβάλλει στην πρόοδο της γνώσης και στην ανάπτυξη της τεχνολογίας τόσο στην Ηλεκτρονική, όσο και στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και του Περιβάλλοντος. Σκοπός του ΠΜΣ είναι η αναβάθμιση των σπουδών σε συγκεκριμένες ειδικότητες της Φυσικής με την απονομή Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ), η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του Ελληνικού Επιστημονικού Δυναμικού, καθώς και ο περιορισμός της διαρροής προς χώρες της αλλοδαπής των καλυτέρων από τους πτυχιούχους των Τμημάτων Φυσικής και άλλων Τμημάτων των Ελληνικών ΑΕΙ και ΑΤΕΙ.

Σκοπός του προγράμματος είναι:

- α. η εκπαίδευση σε προχωρημένα και εξειδικευμένα θέματα Ηλεκτρονικής καθώς και Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Περιβάλλοντος με έμφαση στην Σχεδίαση και Ανάπτυξη Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων και Συστημάτων, στην Υπολογιστική Όραση, στην Μηχανική Μάθηση, στην Αναγνώριση Προτύπων, στην Συγχώνευση της Πληροφορίας, καθώς και στη Φυσική της Ατμόσφαιρας και του Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος, τη Μετεωρολογία, Κλιματολογία, Δορυφορική Τηλεπισκόπηση, Πρόγνωση Καιρού και στην Κλιματική Αλλαγή, ως επίσης στην εξοικείωση στη χρήση συγχρόνων τεχνολογιών, στην προώθηση της επιστημονικής αριστείας και έρευνας, στην καλλιέργεια και ανάπτυξη ηγετικών δυνατοτήτων,
- β. η διεύρυνση και προώθηση της θεωρητικής και εφαρμοσμένης γνώσης στα επί μέρους αντικείμενα του ΠΜΣ,
- γ. η παραγωγή επιστημόνων ικανών να ακολουθήσουν διδακτορικές σπουδές σε συναφείς επιστημονικές περιοχές,

δ. η δημιουργία στελεχών με ισχυρό θεωρητικό υπόβαθρο και αναβαθμισμένες δεξιότητες στα σύγχρονα επίμέρους αντικείμενα του ΠΜΣ, ικανών να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του συγχρόνου περιβάλλοντος,

ε. ο εφοδιασμός των φοιτητών με γνώσεις και αναλυτικά ερευνητικά εργαλεία που θα τους επιτρέψουν να εργαστούν ως επαγγελματικά στελέχη σε θέσεις αυξημένης ευθύνης στον ιδιωτικό τομέα ή ακόμα στην κεντρική κυβέρνηση και στην περιφερειακή και τοπική αυτοδιοίκηση.

Στην ειδίκευση «Ηλεκτρονική - Κυκλώματα και Συστήματα» γίνονται κατ' αρχήν δεκτοί απόφοιτοι των Τμημάτων Φυσικής, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Πληροφορικής και Η/Υ, καθώς και άλλων Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών και Πολυτεχνικών Σχολών της Ελλάδας ή της αλλοδαπής κατά την κρίση της επιτροπής επιλογής.

Στην ειδίκευση «Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας» γίνονται δεκτοί απόφοιτοι των Τμημάτων Φυσικής, Μηχανικοί Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί, καθώς και άλλων Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών και Πολυτεχνικών Σχολών της Ελλάδας ή της αλλοδαπής καθώς και πτυχιούχοι Τμημάτων ΤΕΙ κατά την κρίση της επιτροπής επιλογής.

Στην ειδίκευση «Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος» γίνονται κατ' αρχήν δεκτοί απόφοιτοι των Τμημάτων Φυσικής, Μαθηματικών και Γεωλογίας, καθώς και άλλων Τμημάτων Σχολών Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών Σχολών ή άλλων, της Ελλάδας ή της αλλοδαπής, κατά την κρίση της επιτροπής επιλογής.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Για τη λήψη Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΜΣ) οι φοιτητές υποχρεούνται να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν επιτυχώς σε όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα καθώς και τα μαθήματα επιλογής κατά τα δυο εξάμηνα (Α' και Β' εξάμηνα) και να εκπονήσουν επιτυχώς διπλωματική εργασία κατά το Γ' εξάμηνο.

Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών

Ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΠΜΣ στις «Εφαρμογές της Φυσικής στην Ατμόσφαιρα και στην Ηλεκτρονική» έχει δημοσιευτεί στο ΦΕΚ3781/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/3.9.2018 και είναι διαθέσιμος στην ιστοσελίδα του ΠΜΣ.

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

Ειδίκευση: Ηλεκτρονική – Κυκλώματα και Συστήματα

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|-------------------|--|------|---|
| A' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| ECS01 | Αναλογικά VLSI Κυκλώματα | 7 | Σπ. Βλάσσης Κ. Ψυχαλίνος |
| ECS02 | Ψηφιακά VLSI Κυκλώματα | 7 | Οδ. Κουφοπαύλου Γ. Θεοδωρίδης |
| ECS03 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος και Εικόνας - Εργαστήριο | 8 | Σπ. Φωτόπουλος Γ. Οικονόμου |
| ECS04 | Σχεδιασμός Συστημάτων με Μικροελεγκτές | 8 | Ευ. Ζυγούρης Αθ. Καλαντζόπουλος |
| B' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| ECS05 | Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων και Αναγνώριση Προτύπων | 8 | Β. Αναστασόπουλος Γ. Κούκιου |
| ECS06 | Τηλεπικοινωνιακά VLSI Κυκλώματα | 8 | Γ. Οικονόμου Γρ. Καλύβας |
| ECS07 | Ειδικά Θέματα VLSI | 7 | Κ. Ψυχαλίνος Σπ. Βλάσσης Γ. Σουλιώτης |
| ECS08 | Σχεδιασμός Ψηφιακών Συστημάτων με FPGAs | 7 | Δ. Μπακάλης |
| Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| ECS09 | Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία | 30 | |

| ECS01 | Αναλογικά VLSI Κυκλώματα |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Διαφορικό Ζευγάρι με MOS τρανζίστορ. 2. Διαφορικός ενισχυτής. 3. Τελεστικός ενισχυτής μιας βαθμίδας και αρνητική ανάδραση. 4. Μετασχηματισμός Laplace και ηλεκτρονικά φίλτρα. 5. Σχεδίαση φίλτρων με χρήση τελεστικών ενισχυτών. 6. Εισαγωγή στη σχεδιαστική πλατφόρμα cadence. 7. Εισαγωγή στην κατασκευή φυσικού σχεδίου (layout) VLSI στοιχείων. 8. Τεχνικές σχεδιασμού layout αναλογικών VLSI στοιχείων. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", J. Wiley & Sons, 2001. 2. B. Razavi, "Design of analog CMOS integrated circuits", McGraw Hill, 2001. 3. D. Johns, K. Martin, "Analog integrated circuit design", J. Wiley & Sons, 1997. 4. P. Allen, D. Holberg, "CMOS analog circuit design", Oxford University Press 2002. 5. W. Sansen, "Analog design essentials", Springer 2006. 6. T. Deliyannis, Y. Sun and J. K. Fidler: "Continuous-Time Active Filter Design" CRC Press, 1999. |

| ECS02 | Ψηφιακά VLSI Κυκλώματα |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Τεχνολογία CMOS: Τεχνολογίες ημιαγωγών πυριτίου και CMOS τρανζίστορ, Κανόνες φυσικού σχεδιασμού, Θετικές επιπτώσεις της τεχνολογίας CMOS, Θέματα σχεδιασμού με υπολογιστή, Κατασκευαστικά θέματα. • Χαρακτηρισμός Κυκλωμάτων και Εκτίμηση Απόδοσης: Εκτίμηση καθυστέρησης, Logical effort και κλιμάκωση μεγεθών MOS τρανζίστορ, Διασυνδέσεις, Περιθώρια σχεδίασης, Κατανάλωση ισχύος, Βαθμονόμηση MOS τρανζίστορ, Σχεδιαστικές ανοχές, Αξιοπιστία, και Επιπτώσεις νανοκλίμακας. • Σχεδίαση Συνδυαστικής Λογικής: Οικογένειες κυκλωμάτων, Ελλοχεύοντες κίνδυνοι, Ειδικές οικογένειες κυκλωμάτων, Σχεδιασμός για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, Σύγκριση οικογενειών κυκλωμάτων. • Σχεδίασης Ακολουθιακής Λογικής: Στατικά ακολουθιακά κυκλώματα, Σχεδίαση μανδαλωτών και flip-flops, Δυναμικά ακολουθιακά κυκλώματα, Συγχρονιστές, Διοχέτευση κύματος (wave pipelining). • Τεχνικές Εξομοίωσης Κυκλωμάτων: Μοντέλα στοιχείων και κυκλωμάτων, Χαρακτηρισμός στοιχείων και κυκλωμάτων με εξομοίωση, εξομοιώσεις διασυνδέσεων. |
| Βιβλιογραφία | <ul style="list-style-type: none"> • "Σχεδίαση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων CMOS VLSI", N.H. Weste, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Τέταρτη Έκδοση, 2010. • "Ψηφιακά Ολοκληρωμένα Κυκλώματα: Μια σχεδιαστική προσέγγιση", J. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2006. |

| ECS03 | Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος και Εικόνας - Εργαστήριο |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγικά - Χρώμα - Σχηματισμός Εικόνας - Εφαρμογές: Μεταφορά χρώματος 2. Βελτίωση εικόνας - φιλτράρισμα 3. Ανίχνευση ακμών 4. Κατάτμηση εικόνας 5. Περιγραφείς: HOG-Harris- SIFT 6. Περίληψη video 7. Δειγματοληψία, κβάντιση, ψηφιακές ακολουθίες, μετασχηματισμός Z 8. Fourier, DFT, FFT, Spectral analysis, η σημασία της Φάσης 9. Φίλτρα και Adaptive Filters 10. Image analysis (Συμπλήρωμα κυρίως σε shape και Texture) 11. Image restoration και Inverse problems 12. Superresolution 13. Thermal Imaging |
| Βιβλιογραφία | <p>Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας Ν. Παπαμάρκος 2010</p> <p>Image Processing Randy Crane Prentice Hall</p> <p>Machine Vision Ramesh Jain, R. Kasturi and B. G. Schunck McGraw Hill</p> <p>Digital Image Processing Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Addison-Wesley (Sd)</p> <p>Antoniou "Digital Signal Processing"</p> <p>Mitra "Digital Signal Processing – A computer based approach"</p> <p>S. Fotopoulos "Digital Signal Processing –Basic concepts and applications" (in Greek)</p> |

| ECS04 | Σχεδιασμός Συστημάτων με Μικροελεγκτές |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Εισαγωγή: Συστήματα λήψης και καταγραφής σημάτων, μικροελεγκτές και αισθητήρες, ενσωματωμένα συστήματα. • Εισαγωγή στους αισθητήρες: Γενικά χαρακτηριστικά – περιορισμοί, είδη και διατάξεις αισθητήρων, τρόποι σύνδεσης και βαθμονόμηση. • Αρχιτεκτονική μικροελεγκτών: Οικογένειες – κατηγορίες μικροελεγκτών. Πλατφόρμα Arduino (δομή και χαρακτηριστικά). Δομή – δυνατότητες και βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του Atmega328, περιφερειακές μονάδες και διακοπές. • Εισαγωγή στον προγραμματισμό του Arduino: Περιβάλλον Arduino IDE, προγραμματισμός μικροελεγκτών σε C, δομή του Sketch, τύποι δεδομένων / τελεστές. Ανάπτυξη και κλήση συναρτήσεων, κλήση συναρτήσεων από βιβλιοθήκη, δημιουργία βιβλιοθήκης. Bitwise τελεστές και διαχείριση καταχωρητών. • Αρχιτεκτονική και προγραμματισμός των περιφερειακών μονάδων του Atmega328: Διαχείριση ψηφιακών και αναλογικών εισόδων/εξόδων, διαχείριση timers και διακοπών. Επικοινωνία μέσω σειριακής θύρας, SPI, I2C και Ethernet. • Συστήματα λήψης, καταγραφής και υπολογιστές: Εργαλεία διαχείρισης, επεξεργασίας και καταγραφής σημάτων στον υπολογιστή. Βασικά χαρακτηριστικά, οργάνωση και διαχείριση αρχείων πληροφορίας. LabVIEW και συστήματα συλλογής δεδομένων. Παραδείγματα εφαρμογών και συστημάτων. |

- **Εισαγωγή:** Πλατφόρμα Raspberry Pi 3 και αρχιτεκτονικές System on Chip (SoC). Αρχιτεκτονικές IoT και συστήματα επίβλεψης και αναγνώρισης. Λειτουργικά συστήματα και προγραμματισμός σε Python.

| | |
|---------------------|---|
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiore M. James, Embedded Controllers: Using C and Arduino, version 2.0, May 2015. 2. Boxal John, Arduino Workshop: A Hands-on Introduction with 65 Projects, No Starch Press, 2013. 3. Gertz Emily, Di Justo Patrick, Environmental Monitoring with Arduino, O'Reilly, 2012. 4. Wheat Dale, Arduino Internals, Apress, 2011. 5. Banzi Massimo, Getting Started with Arduino, O'Reilly, 2011. 6. Evans Brian, Beginning Arduino Programming, Apress 2011. 7. Purdum Jack, Beginning C for Arduino, Apress, 2012. 8. Παπάζογλου Παναγιώτης, Λιωνής Σπύρος-Πολυχρόνης, Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016. 9. Παπάζογλου Παναγιώτης, Αρχιτεκτονική & Προγραμματισμός του Μικροελεγκτή AVR, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018. 10. Αργυρίου Αθανάσιος, Αισθητήρες Ημιαγωγών, Αισθητήρες Θερμικοί, Μηχανικοί, Μαγνητικοί, Αισθητήρες Ακτινοβολίας και Χημικοί Αισθητήρες, Παν/κές Σημειώσεις, Τμ. Φυσικής Παν/μιο Πατρών, 2004. 11. Ζυγούρης Ευάγγελος, Καλαντζόπουλος Αθανάσιος, Σχεδίαση Συστημάτων με Μικροελεγκτές, Εργαστηριακές Ασκήσεις 1-9, Τμ. Φυσικής, Εργ. Ηλεκτρονικής, Παν/μιο Πατρών, 2017. 12. Rajankar Aswin, "Raspberry Pi Computer Vision Programming", Packt Publishing, May 2015. |
|---------------------|---|

| ECS05 | Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων και Αναγνώριση Προτύπων |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές έννοιες στην κλασική θεωρία ταξινόμησης (Bayes). Ο λόγος πιθανοφάνειας σαν κριτήριο διαχωρισμού πληθυσμών. Εφαρμογή της θεωρίας σε κανονικές (Gaussian)στατιστικές συμπεριφορές πληθυσμών. 2. Απόσταση Mahalanobis. Διαχωρισμός του χώρου των χαρακτηριστικών ανάλογα με τα στατιστικά στοιχεία των πληθυσμών και τη συσχέτιση των χαρακτηριστικών. 3. Συσχέτιση χαρακτηριστικών πληθυσμού. Βαθμός συσχέτισης. Σπουδαιότητα χαρακτηριστικών. Διαστατικότητα ενός προβλήματος ταξινόμησης. Υποβιβασμός διαστατικότητας και σημαντικές διαστάσεις. 4. Τεχνητά Δίκτυα Νευρωνίων. Προβλήματα που μπορούν να λύσουν. Απλές δομές Νευρωνικών Δικτύων. 5. Εκτίμηση Παραμέτρων. Υπολογισμός κατανομής εξαρτημένων τυχαίων μεταβλητών. 6. Μαθηματική Μορφολογία. 7. Θεωρία ανίχνευσης σήματος. Βασικές έννοιες. Neyman-Pearson criterion. Ανιχνευτές σταθερού ρυθμού εσφαλμένου συναγερμού. 8. Σύνθεση πληροφορίας, σε απλά δεδομένα, σε χαρακτηριστικά και σε αποφάσεις. 9. Τηλεπισκόπηση 10. Παραδείγματα σύνθεσης πληροφορίας σε τηλεπισκόπηση. 11. Σύνθεση αποφάσεων |

| | |
|---------------------|---|
| <i>Βιβλιογραφία</i> | R.O. Duda, P.E. Hart and D. G. Stork, "Pattern Classification", Wiley, 2nd Edition, 2001. H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory", Wiley, 1971. Σημειώσεις ή δημοσιεύσεις στην υπόλοιπη ύλη. |
|---------------------|---|

| ECS06 | Τηλεπικοινωνιακά VLSI Κυκλώματα |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>A.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Αναλογικές Διαμορφώσεις Πλάτους – Συχνότητας – Φάσης, Επίδραση του Θορύβου. Μίξη Συχνοτήτων – Δέκτες. Αναλογικές Διαμορφώσεις Παλμών. 2. Μετάδοση Βασικής Ζώνης και Ζωνοπερατή Μετάδοση. Αναλυτικό σήμα, Ζωνοπερατός - Βαθυπερατός Μετασχηματισμός. Προσαρμοσμένο Φίλτρο - Διασυμβολική παρεμβολή (ISI). 3. Γεωμετρική Αναπαράσταση Σήματος - Ψηφιακές Διαμορφώσεις και Αστερισμοί (ASK, PSK, FSK, QPSK, QAM). Πληροφορία και Ψηφιακή Μετάδοση Χωρητικότητα Διαύλου. Πιθανότητα Σφάλματος στο δέκτη. <p>B.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. B. Razavi, "RF Microelectronics", Prentice Hall, 1998. 2. C. Bowik, "RF Circuit Design", Newnes 1997. 3. S. Haykin: «Συστήματα Επικοινωνίας», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2009. |

| ECS07 | Ειδικά Θέματα VLSI |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Μελέτη και προσομοίωση τελεστικών ενισχυτών. 2. Πλήρως ισοσταθμισμένοι διαφορικοί ενισχυτές. 3. Ηλεκτρονικός θόρυβος στα VLSI συστήματα. 4. Μελέτη και προσομοίωση LNA με inductive degeneration. 5. Μελέτη και προσομοίωση ηλεκτρονικών φίλτρων. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 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. |

| ECS08 | Σχεδιασμός Ψηφιακών Συστημάτων με FPGAs |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών. Οργάνωση υπολογιστών. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας: Οργάνωση, καταχωρητές, σωρός, τρόποι αναφοράς στην μνήμη, μορφή εντολών. • Αριθμητική για υπολογιστές: Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών σταθερής υποδιαστολής (fixed point). Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών κινητής υποδιαστολής, (floating-point). • Σχεδίαση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Μικροπρογραμματισμός. • Μνήμη: Οργάνωση, κατηγορίες μνήμης, ιεραρχία μνήμης, κρυφή και ιδεατή μνήμη. • Pipeline αριθμητικής και εντολών. • Είσοδος/Εξόδος: Οργάνωση, σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, διακοπές, DMA, μονάδες διασύνδεσης. • Επεξεργαστές CISC Επεξεργαστές RISC: Παραδείγματα, συγκριτική παρουσίαση, υπέρ και κατά. Πολυεπεξεργαστές: Διατάξεις, οργάνωση, προγραμματισμός. • Εισαγωγή στη γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL. Λογική σχεδίαση κυκλωμάτων, περιγραφή και εξομοίωσή τους με χρήση της VHDL και του Quartus II της ALTERA. • Σχεδίαση Συστήματος (ενός επεξεργαστή) σε ένα προγραμματιζόμενο chip. Η περίπτωση του επεξεργαστή Nios II. • Εργαστηριακή εξάσκηση: Σχεδίαση και περιγραφή σε γλώσσα VHDL μίας πολύ απλής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Υλοποίηση με χρήση της εκπαιδευτικής /αναπτυξιακής κάρτας DE2 της Altera. |

-
- Βιβλιογραφία
1. J. Carpinelli, *Computer Systems Organization & Architecture*, Addison Wesley, 2001.
 2. D. Patterson & J. Hennessy, *Computer Organization and Design*, Morgan Kaufmann, 2005.
 3. W. Wolf, *Computers as Components: Principles of Embedded Computer System Design*, Morgan Kaufman (Elsevier), 2005.
 4. D. Patterson & J. Hennessy, *Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, Η διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού*, 3η έκδοση, Κλειδάριθμος, 2006.
 5. D. Patterson & J. Hennessy, *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών*, 3η έκδοση, Τζιόλας, 2008.
 6. J. Hamblen, T. Hall & M. Furman, *Rapid Prototyping of Digital Systems (SoPC edition)*, Springer, 2008.
 7. Στ. Σουραβλάς & Μ. Ρουμελιώτης, *Ψηφιακά Συστήματα, Μοντελοποίηση και Προσομοίωση με τη γλώσσα VHDL*, Τζιόλας, 2008.
 8. S. Brown & Z. Vranesic, *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design*, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2009.
 9. W. Kleitz, *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*, 8th Edition, Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.
 10. S. Brown & Z. Vranesic, *Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων*, 3rd Ed., Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.
 11. P. P. Chu, *Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples*, J. Wiley, 2011.
 12. Ε. Ζυγούρης, Δ. Μπακάλης, *Σχεδίαση Ψηφιακών Κυκλωμάτων με χρήση της VHDL, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργαστήριο Ηλεκτρονικής, Τμήμα Φυσικής, Παν/μιο Πατρών*, 2016.
-

Ειδίκευση: Ηλεκτρονική και Επεξεργασία της Πληροφορίας

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|--|--|------|---|
| A' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| EIP107 | Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας και Σήματος - Εργαστήριο | 8 | Σπ. Φωτόπουλος Γ. Οικονόμου |
| EIP108 | Σχεδίαση Συστημάτων με Μικροελεγκτές | 7 | Ευ. Ζυγούρης Αθ. Καλαντζόπουλος |
| EIP109 | Μηχανική Όραση - εκμάθηση | 8 | Σπ. Φωτόπουλος Γ. Οικονόμου Ηλ. Θεοδωρακόπουλος |
| | Μάθημα επιλογής | 7 | |
| B' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| EIP206 | Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων - Αναγνώριση Προτύπων | 8 | Β. Αναστασόπουλος Γ. Κούκιου |
| EIP207 | Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες | 8 | Γ. Οικονόμου Θ. Χρυσικός |
| EIP208 | Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με FPGAs | 7 | Δ. Μπακάλης |
| | Μάθημα επιλογής | 7 | |
| Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| EIP311 | Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία | 30 | |
| ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (σε παρένθεση το εξάμηνο διδασκαλίας) | | | |
| EIP120 | Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες (Α') | 7 | Αθ. Αργυρίου |
| EIP121 | Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών (Α') | 7 | Σ. Κωτσόπουλος |
| EIP122 | Τεχνολογίες και προγραμματισμός διαδικτύου (Α') | 7 | Ι. Γαροφαλάκης |
| EIP220 | Επεξεργασία Ομιλίας και Φυσικής Γλώσσας (Β') | 7 | Ν. Φακωτάκης Ε. Δερματάς Κ. Σγάρμπας |
| EIP221 | Ατμοσφαιρικά Γεωφυσικά και Σήματα Τηλεπισκόπησης (Β') | 7 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| EIP222 | Βιοϊατρικά Σήματα και Εικόνες (Β') | 7 | Γ. Παναγιωτάκης Σ. Σκιαδόπουλος |

| EIP107 | Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας και Σήματος - Εργαστήριο |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγικά - Χρώμα - Σχηματισμός Εικόνας - Εφαρμογές: Μεταφορά χρώματος 2. Βελτίωση εικόνας - φιλτράρισμα 3. Ανίχνευση ακμών 4. Κατάτμηση εικόνας 5. Περιγραφείς: HOG-Harris- SIFT 6. Περίληψη video 7. Δειγματοληψία, κβάντιση, ψηφιακές ακολουθίες, μετασχηματισμός Z 8. Fourier, DFT, FFT, Spectral analysis, η σημασία της Φάσης 9. Φίλτρα και Adaptive Filters 10. Image analysis (Συμπλήρωμα κυρίως σε shape και Texture) 11. Image restoration και Inverse problems 12. Superresolution 13. Thermal Imaging |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας Ν. Παπαμάρκος 2010</p> <p>Image Processing Randy Crane Prentice Hall</p> <p>Machine Vision Ramesh Jain, R. Kasturi and B. G. Schunck McGraw Hill</p> <p>Digital Image Processing Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Addison-Wesley (Sd)</p> <p>Antoniou "Digital Signal Processing"</p> <p>Mitra "Digital Signal Processing – A computer based approach"</p> <p>S. Fotopoulos "Digital Signal Processing –Basic concepts and applications" (in Greek)</p> |

| EIP108 | Σχεδίαση Συστημάτων με Μικροελεγκτές |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Εισαγωγή: Συστήματα λήψης και καταγραφής σημάτων, μικροελεγκτές και αισθητήρες, ενσωματωμένα συστήματα. • Εισαγωγή στους αισθητήρες: Γενικά χαρακτηριστικά – περιορισμοί, είδη και διατάξεις αισθητήρων, τρόποι σύνδεσης και βαθμονόμηση. • Αρχιτεκτονική μικροελεγκτών: Οικογένειες – κατηγορίες μικροελεγκτών. Πλατφόρμα Arduino (δομή και χαρακτηριστικά). Δομή – δυνατότητες και βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του Atmega328, περιφερειακές μονάδες και διακοπές. • Εισαγωγή στον προγραμματισμό του Arduino: Περιβάλλον Arduino IDE, προγραμματισμός μικροελεγκτών σε C, δομή του Sketch, τύποι δεδομένων / τελεστές. Ανάπτυξη και κλήση συναρτήσεων, κλήση συναρτήσεων από βιβλιοθήκη, δημιουργία βιβλιοθήκης. Bitwise τελεστές και διαχείριση καταχωρητών. • Αρχιτεκτονική και προγραμματισμός των περιφερειακών μονάδων του Atmega328: Διαχείριση ψηφιακών και αναλογικών εισόδων/εξόδων, διαχείριση timers και διακοπών. Επικοινωνία μέσω σειριακής θύρας, SPI, I2C και Ethernet. • Συστήματα λήψης, καταγραφής και υπολογιστές: Εργαλεία διαχείρισης, επεξεργασίας και καταγραφής σημάτων στον υπολογιστή. Βασικά χαρακτηριστικά, οργάνωση και διαχείριση αρχείων πληροφορίας. LabVIEW και συστήματα συλλογής δεδομένων. Παραδείγματα εφαρμογών και συστημάτων. |

- **Εισαγωγή:** Πλατφόρμα Raspberry Pi 3 και αρχιτεκτονικές System on Chip (SoC). Αρχιτεκτονικές IoT και συστήματα επίβλεψης και αναγνώρισης. Λειτουργικά συστήματα και προγραμματισμός σε Python.

| | |
|---------------------|---|
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiore M. James, Embedded Controllers: Using C and Arduino, version 2.0, May 2015. 2. Boxal John, Arduino Workshop: A Hands-on Introduction with 65 Projects, No Starch Press, 2013. 3. Gertz Emily, Di Justo Patrick, Environmental Monitoring with Arduino, O'Reilly, 2012. 4. Wheat Dale, Arduino Internals, Apress, 2011. 5. Banzi Massimo, Getting Started with Arduino, O'Reilly, 2011. 6. Evans Brian, Beginning Arduino Programming, Apress 2011. 7. Purdum Jack, Beginning C for Arduino, Apress, 2012. 8. Παπάζογλου Παναγιώτης, Λιωνής Σπύρος-Πολυχρόνης, Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016. 9. Παπάζογλου Παναγιώτης, Αρχιτεκτονική & Προγραμματισμός του Μικροελεγκτή AVR, Εκδόσεις Τζιόλα, 2018. 10. Αργυρίου Αθανάσιος, Αισθητήρες Ημιαγωγών, Αισθητήρες Θερμικοί, Μηχανικοί, Μαγνητικοί, Αισθητήρες Ακτινοβολίας και Χημικοί Αισθητήρες, Παν/κές Σημειώσεις, Τμ. Φυσικής Παν/μιο Πατρών, 2004. 11. Ζυγούρης Ευάγγελος, Καλαντζόπουλος Αθανάσιος, Σχεδίαση Συστημάτων με Μικροελεγκτές, Εργαστηριακές Ασκήσεις 1-9, Τμ. Φυσικής, Εργ. Ηλεκτρονικής, Παν/μιο Πατρών, 2017. 12. Rajankar Aswin, "Raspberry Pi Computer Vision Programming", Packt Publishing, May 2015. |
|---------------------|---|

| ΕΙΡ109 | Μηχανική Όραση – εκμάθηση |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Ομαδοποίηση k-means, fcm , vlad, Ασαφής λογική Γραμμική παλινδρόμηση, logistic regression, linear SVM Μη-γραμμική παλινδρόμηση, Μη γραμμική ταξινόμηση, kernel SVM, k-NN, κλπ Τεχνικές ανάκτησης εικόνας Απεικονίσεις χαμηλής διάστασης Φίλτρα Gabor PCA και LDA για αναγνώριση προσώπου ICA analysis Συμπύεση –κωδικοποίηση –Αραιή αναπαράσταση NMF, Archetypal analysis(?) Spectral clustering-Graphs -MST Neural networks Συνελκτικά Νευρωνικά δίκτυα 3Δ Σχήματα περιγραφή –ανάλυση – ταξινόμηση |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning: A Bayesian and Optimization Perspective (Net Developers) 19 May 2015 by Sergios Theodoridis. • Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics) 2007 by Christopher M. Bishop. |

- The Elements of Statistical Learning Book by Jerome H. Friedman, Robert Tibshirani, and Trevor Hastie.

| EIP206 | Ευφυής Ανάλυση Δεδομένων – Αναγνώριση Προτύπων |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Βασικές έννοιες στην κλασσική θεωρία ταξινόμησης (Bayes) Ο λόγος πιθανοφάνειας σαν κριτήριο διαχωρισμού πληθυσμών. Εφαρμογή της θεωρίας σε κανονικές (Gaussian) στατιστικές συμπεριφορές πληθυσμών. 2. Απόσταση Mahalanobis. Διαχωρισμός του χώρου των χαρακτηριστικών ανάλογα με τα στατιστικά στοιχεία των πληθυσμών και τη συσχέτιση των χαρακτηριστικών. 3. Συσχέτιση χαρακτηριστικών πληθυσμού. Βαθμός συσχέτισης. Σπουδαιότητα χαρακτηριστικών. Διαστατικότητα ενός προβλήματος ταξινόμησης. Υποβιβασμός διαστατικότητας και σημαντικές διαστάσεις. 4. Τεχνητά Δίκτυα Νευρωνίων. Προβλήματα που μπορούν να λύσουν. Απλές δομές Νευρωνικών Δικτύων. 5. Εκτίμηση Παραμέτρων. Υπολογισμός κατανομής εξαρτημένων τυχαίων μεταβλητών. 6. Μαθηματική Μορφολογία. 7. Θεωρία ανίχνευσης σήματος. Βασικές έννοιες. Neyman-Pearson criterion. Ανιχνευτές σταθερού ρυθμού εσφαλμένου συναγερμού. 8. Σύνθεση πληροφορίας, σε απλά δεδομένα, σε χαρακτηριστικά και σε αποφάσεις. 9. Τηλεπισκόπηση 10. Παραδείγματα σύνθεσης πληροφορίας σε τηλεπισκόπηση. 11. Σύνθεση αποφάσεων 12. Υπερδειγματοληψία – Noise shaping - Κωδικοποιητές ΣΔ. |
| Βιβλιογραφία | <p>R.O. Duda, P.E. Hart and D. G. Stork, "Pattern Classification", Wiley, 2nd Edition, 2001.</p> <p>H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory", Wiley, 1971.</p> <p>Σημειώσεις ή δημοσιεύσεις στην υπόλοιπη ύλη.</p> |

| EIP207 | Ψηφιακές Τηλεπικοινωνίες |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>A. Ψηφιακές Επικοινωνίες</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Εισαγωγή στα Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα και Στοχαστικές Διαδικασίες 2. Θεωρία Πληροφορίας και Ψηφιακή Μετάδοση, Χωρητικότητα Διαύλου. 3. Μετάδοση βασικής ζώνης στο δίαυλο AWGN. 4. Ψηφιακές Διαμόρφώσεις και Αστερισμοί (ASK, PSK, FSK, QPSK, QAM), Γεωμετρική Αναπαράσταση Σήματος. 5. Ζωνοπερατή μετάδοση και Γραμμικοί αντισταθμιστές. Αναλυτικό σήμα, Ζωνοπερατός –Βαθυπερατός Μετασχηματισμός Σήματος. Διασυμβολική παρεμβολή (ISI), Κυματομορφές Nyquist. 6. Βέλτιστος Δέκτης, Ανιχνευτής Μέγιστης Πιθανοφάνειας, Πιθανότητα Σφάλματος. 7. Συστήματα ευρέως φάσματος (spread-spectrum). Ψευδοτυχαίες Ακολουθίες Θορύβου, Συστήματα Ορθογώνιας Πολυπλεξίας Διάρθρωσης Συχνότητας (OFDM). <p>B. Ασύρματες Επικοινωνίες</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ηλεκτρομαγνητισμός – θεμελίωση των ψηφιακών επικοινωνιών. Εισαγωγή στα σύγχρονα συστήματα ψηφιακών επικοινωνιών. Επισκόπηση αναλογικής και ψηφιακής κινητής τηλεφωνίας. 2. Σύγχρονα ασύρματα δίκτυα, Ασύρματο backhaul, Small cells, 5G: προοίμιο, Smart World, Internet-of-Things και Ψηφιακές Επικοινωνίες. 3. Αναδυόμενες ασύρματες τεχνολογίες και πρωτόκολλα ψηφιακών επικοινωνιών. Ευρυζωνικότητα και Ψηφιακές επικοινωνίες: ορισμός και απαιτήσεις δικτυακής σχεδίασης και φυσικού επιπέδου. Υποδείγματα ευρυζωνικότητας στις ψηφιακές επικοινωνίες. 4. Αναδυόμενες ψηφιακές επικοινωνίες: 5G-over-microwave, IoT: Industry 4.0 & Digital/Smart Heath. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. Γ. Καραγιαννίδης: «Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα», Εκδόσεις Τζιόλα, 2012. 2. S. Haykin: «Συστήματα Επικοινωνιών», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2009. 3. J. G. Proakis & M. Salehi, «Συστήματα Επικοινωνιών», 2^η έκδοση, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών 4. J. R. Barry, E. A. Lee, and D. G. Messerschmitt, “Digital Communication”, 3rd edition, Kluwer. |

| EIP208 | Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων με FPGAs |
|------------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών. Οργάνωση υπολογιστών. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας: Οργάνωση, καταχωρητές, σωρός, τρόποι αναφοράς στην μνήμη, μορφή εντολών. • Αριθμητική για υπολογιστές: Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών σταθερής υποδιαστολής (fixed point). Αριθμητική και κυκλώματα αριθμών κινητής υποδιαστολής, (floating-point). • Σχεδίαση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Μικροπρογραμματισμός. • Μνήμη: Οργάνωση, κατηγορίες μνήμης, ιεραρχία μνήμης, κρυφή και ιδεατή μνήμη. • Pipeline αριθμητικής και εντολών. • Είσοδος/Εξόδος: Οργάνωση, σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, διακοπές, DMA, μονάδες διασύνδεσης. • Επεξεργαστές CISC Επεξεργαστές RISC: Παραδείγματα, συγκριτική παρουσίαση, υπέρ και κατά. Πολυεπεξεργαστές: Διατάξεις, οργάνωση, προγραμματισμός. • Εισαγωγή στη γλώσσα περιγραφής υλικού VHDL. Λογική σχεδίαση κυκλωμάτων, περιγραφή και εξομίωσή τους με χρήση της VHDL και του Quartus II της ALTERA. • Σχεδίαση Συστήματος (ενός επεξεργαστή) σε ένα προγραμματιζόμενο chip. Η περίπτωση του επεξεργαστή Nios II. • Εργαστηριακή εξάσκηση: Σχεδίαση και περιγραφή σε γλώσσα VHDL μίας πολύ απλής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας. Υλοποίηση με χρήση της εκπαιδευτικής /αναπτυξιακής κάρτας DE2 της Altera. |
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Carpinelli, <i>Computer Systems Organization & Architecture</i>, Addison Wesley, 2001. 2. D. Patterson & J. Hennessy, <i>Computer Organization and Design</i>, Morgan Kaufmann, 2005. 3. W. Wolf, <i>Computers as Components: Principles of Embedded Computer System Design</i>, Morgan Kaufman (Elsevier), 2005. 4. D. Patterson & J. Hennessy, <i>Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, Η διασύνδεση Υλικού και Λογισμικού</i>, 3η έκδοση, Κλειδάριθμος, 2006. |

5. D. Patterson & J. Hennessy, *Αρχιτεκτονική Υπολογιστών*, 3η έκδοση, Τζιόλας, 2008.
6. J. Hamblen, T. Hall & M. Furman, *Rapid Prototyping of Digital Systems (SoPC edition)*, Springer, 2008.
7. Στ. Σουραβλάς & Μ. Ρουμελιώτης, *Ψηφιακά Συστήματα, Μοντελοποίηση και Προσομοίωση με τη γλώσσα VHDL*, Τζιόλας, 2008.
8. S. Brown & Z. Vranesic, *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design*, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2009.
9. W. Kleitz, *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*, 8th Edition, Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.
10. S. Brown & Z. Vranesic, *Σχεδίαση Ψηφιακών Συστημάτων*, 3rd Ed., Εκδόσεις Τζιόλα, 2011.
11. P. P. Chu, *Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples*, J. Wiley, 2011.
12. Ε. Ζυγούρης, Δ. Μπακάλης, *Σχεδίαση Ψηφιακών Κυκλωμάτων με χρήση της VHDL, Εργαστηριακές Ασκήσεις, Εργαστήριο Ηλεκτρονικής, Τμήμα Φυσικής, Παν/μιο Πατρών*, 2016.

| EIP120 | Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι ατμοσφαιρικές παράμετροι και οι μετρήσεις τους. <ol style="list-style-type: none"> a. Η έννοια της βαθμονόμησης - παραδείγματα. b. Συστήματα συλλογής δεδομένων: προγραμματισμός – ανάκτηση πρωτογενών μετρήσεων. c. Έλεγχος ποιότητας ατμοσφαιρικών δεδομένων. 2. Βάσεις δεδομένων ατμοσφαιρικών παραμέτρων <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>Wilks, D.S., (2006). Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, 2nd ed.,</p> <p>von Storch, H., Zwiers, F.W. (1999). Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.</p> |

| EIP121 | Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <p>Εισαγωγή (διαχρονική εξέλιξη), Βασικές αρχές των κυψελωιδών συστημάτων κινητής τηλεφωνίας – Κριτήριο Επαναχρησιμοποίησης των συχνοτήτων και Ανάλυση κυψελωτής δομής, Συστήματα μίας διάστασης και δύο διαστάσεων, Μηχανισμός διάσπασης κυψελών σε σχέση με την τηλεπικοινωνιακή κίνηση (cell splitting), Μηχανισμός κυψέλης ομπρέλας (umbrella cell), Συσχέτιση των τεχνικών παραμέτρων του ραδιοδικτύου (radionetwork layer) με τα επίπεδα δικτύου (Switching layer) και διαχείρισης (management layer), μηχανισμοί Μεταπομπής (handover) και Περιαγωγής (roaming), κριτήρια Ραδιοκάλυψης, ηλεκτρικά και</p> |

ηλεκτρομαγνητικά χαρακτηριστικά ειδικών κεραιοσυστημάτων, Παρεμβολές και επιπτώσεις στην κυψελωειδή σχεδίαση, ανάλυση των παρεμβολών (ομοκαναλική παρεμβολή, παρεμβολή ενδοδιαμόρφωσης και παρεμβολή γειτονικού ραδιοδιαύλου), Στρατηγικές καταχώρησης ραδιοδιαύλων (σταθερή, δυναμική και υβριδική), Κριτήρια - Διαχείριση ραδιοδιαύλων και αλγόριθμοι για την εκτέλεση της λειτουργικής διαδικασίας της μεταπομπής, Περίπτωση ενδο-μεταπομπής (intra-cell handover), Παράμετροι σχεδίασης στον Σταθμό Βάσης, παράμετροι σχεδίασης στην φορητή συσκευή, σχεδίαση μικροκυψελωιδών και πικοκυψελωιδών συστημάτων, Ειδικές περιπτώσεις στην σχεδίαση των κυψελωιδών συστημάτων GSM, TETRA και UMTS, δορυφορική κινητή τηλεφωνία, Σύγκλιση τεχνολογιών (κινητά ad hoc δίκτυα και ασύρματα προσωπικά δίκτυα με τα υφιστάμενα συστήματα κινητών επικοινωνιών) στο επίπεδο του ραδιοδικτύου, Υπηρεσίες Θέσης, Κινητικότητα (mobility) και επίδραση αυτής στην σχεδίαση των συστημάτων κινητών επικοινωνιών, Ποιότητα Παρεχομένων Υπηρεσιών (QoS) και ακτίνα κυψέλης σε συνάρτηση με την χωρητικότητα, τον SIR και BER, μετρήσεις πεδίου και πιθανές επιπτώσεις από την μη-ιονίζουσα ακτινοβολία.

- Βιβλιογραφία** “Κινητή Τηλεφωνία”, Σ. Κωτσόπουλος, , Γ. Καραγιάννης, Εκδόσεις. Παπασωτηρίου, Αθήνα 1997.
- “Wireless Communications”, T. Rappaport, , Prentice Hall.
- “Principles & Applications of GSM”, V. Garg, J Wilkes, Prentice Hall.
- “Mobile Communications Engineering”, W. Lee., McGraw-Hill, 1998.
- “Digital Communications, 3rd Edition, J. Proakis, McGraw-Hill, 1995.
- “Mobile Radio Networks, Networking Protocols and Traffic Performance”, B. Walke, Wiley, 2005.
- “UMTS Networks”, H. Kaaranen, A. Ahtiainen, L. Laitinen, S. Naghian, V. Niemi, Wiley, 2001.
- “Advanced Wireless Communications, 4G Technologies”, S.G. Glisic, Wiley, 2005.
- “Δορυφορικές Επικοινωνίες”, G. Marak, M.Bousquet, Εκδόσεις Τζιόλα, 2000.
- “Δίκτυα Κινητών & Προσωπικών Επικοινωνιών”, Μ. Θεολόγου, Εκδόσεις Τζιόλα, 2007.

| EIP122 | Τεχνολογίες και προγραμματισμός διαδικτύου |
|------------------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 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 |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>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</p> <p>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</p> <p>10. Ανάλυση εννοιών XML, XSLT. Η γλώσσες XML, τύποι εγγράφων – DTD, transformations - XSLT</p> <p>11. AJAX (Asynchronous JavaScript και XML)</p> <p>12. Web Services</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | Χ. Δουληγέρης, Ε. Κοπανάκη, Ρ. Μαυροπόδη, “Τεχνολογίες Διαδικτύου”, Εκδόσεις Νηρηίδες, 2004 |

| EIP220 | Επεξεργασία Ομιλίας και Φυσικής Γλώσσας |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Μοντελοποίηση ήχου. Κωδικοποίηση κυματομορφής PCM, ADPCM, Διαμόρφωση Δέλτα, VQ, βέλτιστη κβάντιση. Γραμμική πρόβλεψη. Αναλογικοί κωδικοποιητές φωνής. Ψηφιακοί κωδικοποιητές φωνής, (LPC, CELP). • Ομομορφική επεξεργασία φωνής. Σύνθεση φωνής. Αναγνώριση φωνής, αναγνώριση ομιλητή. Μαρκοβιανά μοντέλα, Νευρωνικά δίκτυα . • Υλικό ψηφιακής επεξεργασίας φωνής (digital signal processing (DSP) chips - TI, AT&T, Motorola and Motorola CVSD and ADPCM chips). Πρότυπα στάνταρ κωδικοποίησης φωνής. Μετασχηματισμός φωνής. |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Deller, J., J. Proakis, and J. Hansen. "Discrete-Time Processing of Speech Signals". New York: Macmillan, 1993. • Gersho, A. and R. M. Gray. "Vector Quantization and Signal Compression". Boston: Kluwer, 1992. • Jayant, N. S. and P. Noll. "Digital Coding of Waveforms: Principles and Applications to Speech and Video". Signal Processing Series, ed.A. V. Oppenheim. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984. • Kleijn, W. B. and K. K. Paliwal, ed. "Speech Coding and Synthesis". Amsterdam: Elsevier, 1995. • Lee, C.-H., F. K. Soong, and K. K. Paliwal, ed. "Automatic Speech & Speaker Recognition: Advanced Topics. International Series in Engineering & Computer Science, Natural Language Processing & Machine Translation: Multimedia Systems & Applications". Boston:Kluwer Academic Publishers, 1996. • Owens, F. J. "Signal Processing of Speech". New York: McGraw-Hill, 1993. • Rabiner, L. and B.-H. Juang. "Fundamentals of Speech Recognition. Signal Processing", ed. A. Oppenheim. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993. |

| EIP221 | Ατμοσφαιρικά Γεωφυσικά και Σήματα Τηλεπισκόπησης |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Πηγές πληροφορίας σε γεωφυσικά σήματα και σήματα τηλεπισκόπησης. Φυσική της δημιουργίας των σημάτων αυτών. Ιδιότητες των μέσων διάδοσης στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και τα κύματα πίεσης. Αλληλεπίδραση των κυμάτων (ΗΜ και πίεσης) με την ύλη. |

Συστήματα τηλεπισκόπησης - Βασικές αρχές (πηγές Radar, ορατού φωτός, υπερύθρου και υπεριώδους). Υπάρχοντα δορυφορικά μέσα τηλεπισκόπησης (LAND SATS, SPOT, JERS, SIR, SENTINEL). Κυριότερες εφαρμογές (Μετεωρολογικές - Ωκεανογραφικές - Περιβαλλοντικές - Εξόρυξης πετρελαίου και ορυκτών - Γεωγραφικών πληροφοριών).

Μέθοδοι σύνθεσης δεδομένων σε μία ενιαία αναπαράσταση. Σύνθεση πολυφασματικών, υπερφασματικών και θερμικών δεδομένων με εικόνες στο ορατό. Τεχνικές παρακολούθησης κατολισθήσεων με δορυφορικά δεδομένα. Παράγοντες που τις επηρεάζουν τις κατολισθήσεις και βαθμός στον οποίο της επηρεάζουν. Μέθοδοι σύνθεσης πληροφορίας για να γίνει δυνατή η κατασκευή χάρτη επικινδυνότητας για κατολισθήσεις.

Φυσική λειτουργία συσκευής Γεωραντάρ. Λειτουργία της συσκευής σε διαφορετικά modes. Εκπαίδευση σε σήματα Γεωραντάρ που θα ληφθούν στο πεδίο.

Σήματα SAR και InSAR. Φυσική λειτουργία των αισθητήρων και τρόπος σχηματισμού των εικόνων. Πλεονεκτήματα των αισθητήρων αυτών. Τρόποι αποφυγής σφαλμάτων και artifacts.

| | |
|---------------------|--|
| Βιβλιογραφία | <ol style="list-style-type: none"> 1. Floyd F. Sabins, Remote Sensing: Principles and Interpretation, 3th ed., 1996 2. John A. Richards, Remote Digital Image Analysis: An Introduction, 5th ed., 2013 3. John R. Jensen, Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, 2nd ed., 1996 4. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, Geographic Information Systems and Science, 1st ed., 2001. 5. Παρουσιάσεις μαθήματος |
|---------------------|--|

| EIP222 | Βιοϊατρικά Σήματα και Εικόνες |
|------------------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ul style="list-style-type: none"> • Συστήματα καταγραφής (αναλογικά και ψηφιακά) ιατρικού σήματος και ιατρικής εικόνας. Σχηματισμός και επεξεργασία εικόνας. Χαρακτηριστικά ποιότητας σήματος και εικόνας Χαρακτηριστικά μεταφοράς του απεικονιστικού συστήματος. • Ακτινογράφιση. Ψηφιακή ακτινογράφιση.. Μαστογραφία. Ακτινοσκόπηση. Υπολογιστική ακτινοσκόπηση. Τομογραφία. Απεικόνιση με ραδιοϊσότοπα. Υπέρηχοι. Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός(MRI). Φασματοσκοπία με MRI. • Αντίληψη και ερμηνεία εικόνων. • Απεικόνιση της Ηλεκτρικής συμπεριφοράς των ιστών. EKG, EEG. • Διασφάλιση και έλεγχος ποιότητας στα Ιατρικά συστήματα απεικόνισης. |
| Βιβλιογραφία | <ul style="list-style-type: none"> • "The physics of medical Imaging" by S. Webb IoP, Publishing Lt.D, 1988. • "Biomedical Signal Processing" by A. Cohen, CRC press, Inc., 1986, Florida • Sprawls Perry Jr., "Physical Principles of Medical Imaging". Medical Physics Publishing Madison, Wisconsin, 1995. • Seibert J. Anthony, Filipow Larry J., Andriole Katherine P. (eds.) "Practical Digital Imaging and PACS". American Association of Physicists in Medicine, Medical Physics Monograph No. 25, Medical Physics Publishing Madison, Wisconsin, 1999. |

Ειδίκευση: Εφαρμοσμένη Μετεωρολογία και Φυσική Περιβάλλοντος

<http://atmosphere-upatras.gr/pages/academic-studies/postgraduate/>

| ΚΩΔΙΚΟΣ | ΜΑΘΗΜΑ | ECTS | ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ |
|-------------------|---|------|---------------------------|
| A' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| AME11 | Δυναμική και Συνοπτική Μετεωρολογία | 10 | Ι. Κιουτσιούκης |
| AME12 | Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες | 10 | Αθ. Αργυρίου |
| AME13 | Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας – Ατμόσφαιρας | 10 | Αν. Καζαντζίδης |
| B' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| AME21 | Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις | 9 | Ι. Κιουτσιούκης |
| AME22 | Στατιστικές Μέθοδοι στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες | 9 | Δεν έχει καθοριστεί ακόμα |
| AME23 | Ενεργειακή Μετεωρολογία | 8 | Αν. Καζαντζίδης |
| AME24 | Διαχείριση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης | 4 | Σ. Πανδής |
| Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ | | | |
| AME31 | Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία | 30 | |

| | |
|-----------------------|--|
| AME11 | Δυναμική και Συνοπτική Μετεωρολογία |
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> 1. Στοιχεία θερμοδυναμικής στην ατμόσφαιρα <ol style="list-style-type: none"> Αδιαβατικές μεταβολές στην ατμόσφαιρα Θερμοδυναμικά διαγράμματα Ευστάθεια στην ατμόσφαιρα – χρήση θερμοδυναμικών διαγραμμάτων Έργο και κινητική ενέργεια στις κατακόρυφες ατμοσφαιρικές κινήσεις 2. Κίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα <ol style="list-style-type: none"> Σχετική και απόλυτη κίνηση Δυνάμεις που προκαλούν την κίνηση Γενικές εξισώσεις κίνησης Ειδικές περιπτώσεις κίνησης 3. Μεταβολή του ανέμου και της βαροβαθμίδας <ol style="list-style-type: none"> Θερμικός άνεμος Οριζόντια μεταβολή της θερμοκρασίας Τοπικές θερμομετρικές μεταβολές Κατακόρυφη μεταβολή της θέσης και της έντασης των συστημάτων πίεσης 4. Χρονικές μεταβολές των παραμέτρων ροής <ol style="list-style-type: none"> 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, 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.

| AME12 | Μετρήσεις και Διαχείριση Δεδομένων στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες |
|-----------------------|--|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> Οι ατμοσφαιρικές παράμετροι και οι μετρήσεις τους. <ol style="list-style-type: none"> Η έννοια της βαθμονόμησης - παραδείγματα. Συστήματα συλλογής δεδομένων: προγραμματισμός – ανάκτηση πρωτογενών μετρήσεων. Έλεγχος ποιότητας ατμοσφαιρικών δεδομένων. Βάσεις δεδομένων ατμοσφαιρικών παραμέτρων <ol style="list-style-type: none"> Οι σημαντικότερες κεντρικές βάσεις ατμοσφαιρικών δεδομένων. Ανάκτηση δεδομένων από βάσεις: Παραδείγματα – Εφαρμογές. Διαχείριση & απεικόνιση δεδομένων με τις γλώσσες προγραμματισμού R και Python. Οι ατμοσφαιρικές χρονοσειρές <ol style="list-style-type: none"> Η έννοια της χρονοσειράς – στασιμότητα. Πρότυπα χρονοσειρών. Χώρος του χρόνου: διακριτά και συνεχή δεδομένα. Χώρος των συχνοτήτων: Αρμονική & φασματική ανάλυση. Εφαρμογές σε R και Python. |
| Βιβλιογραφία | <p>Wilks, D.S., (2006). Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, 2nd ed.,</p> <p>von Storch, H., Zwiers, F.W. (1999). Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.</p> |

| AME13 | Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας – Ατμόσφαιρας |
|-----------------------|---|
| Περιεχόμενα μαθήματος | <ol style="list-style-type: none"> Εισαγωγή: Η ηλιακή και η γήινη ακτινοβολία, Η δομή της ατμόσφαιρας , Ακτινομετρικά μεγέθη, Νόμοι διάδοσης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα Σκέδαση και Απορρόφηση στην ατμόσφαιρα: Απορρόφηση και σκέδαση από μόρια, τα αιωρούμενα σωματίδια και τα νέφη, Επίδραση της λευκαύγειας του εδάφους, Πολλαπλή σκέδαση |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>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</p> <p>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</p> <p>5. Ειδικές εφαρμογές: Συνεργατική χρήση μοντέλων και μετρήσεων για την εκτίμηση ατμοσφαιρικών παραμέτρων, Ενεργειακό ισοζύγιο στην ατμόσφαιρα</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>1. Atmospheric Radiation: a Primer with Illustrative Solutions, Wiley-VCH, 2014</p> <p>2. Radiation and Climate, I.M. Vardavas, F. W. Taylor, Oxford University Press, 2007.</p> <p>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.</p> <p>4. An introduction to atmospheric radiation, Kuo-Nan Liou, Academic Press, 1980.</p> <p>5. Atmospheric Radiation, J. Coakley and P. Yang, Wiley-VCH, 2014</p> |

| AME21 | Ατμοσφαιρικές Προσομοιώσεις |
|------------------------------|---|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Η διαδικασία μοντελοποίησης</p> <p>2. Θεμελιώδεις Εξισώσεις: διατήρηση ενέργειας, μάζας & ορμής</p> <p>3. Σύστημα συντεταγμένων - διακριτοποίηση</p> <p>4. Φυσικές παραμετροποιήσεις: οριακό στρώμα, νέφη, ακτινοβολία, χημεία</p> <p>5. Μέθοδοι επίλυσης</p> <p>6. Τεκμηρίωση Ατμοσφαιρικών Μοντέλων</p> <p>7. Προγνωστική Ικανότητα - Ensemble Forecasting</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability, Eugenia Kalnay. Cambridge University Press, (2002).</p> <p>Fundamentals of Atmospheric Modeling, Mark Z. Jacobson, Cambridge University Press, (2005).</p> <p>Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley-Interscience, John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, (2006)</p> <p>Mesoscale Meteorological Modeling, Roger Pielke, Academic Press, (2001).</p> |

| AME22 | Στατιστικές Μέθοδοι στις Ατμοσφαιρικές Επιστήμες |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>1. Στατιστική και αβεβαιότητες στις ατμοσφαιρικές επιστήμες.</p> <p>2. Πιθανότητες – ανασκόπηση.</p> <p>3. Εμπειρικές κατανομές και διερευνητική ανάλυση δεδομένων.</p> <p>4. Παραμετρικές κατανομές.</p> <p>5. Έλεγχος υποθέσεων.</p> <p>6. Στατιστική πρόγνωση.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <p>Wilks, D.S., (2006). Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, 2nd ed.,</p> <p>von Storch, H., Zwiers, F.W. (1999). Statistical analysis in climate research. Cambridge University Press.</p> |

| AME23 | Ενεργειακή Μετεωρολογία |
|--------------|--------------------------------|
|--------------|--------------------------------|

| | |
|------------------------------|--|
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | Ηλιακή Ενέργεια |
| | <ol style="list-style-type: none"> 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 |
| | Αιολική Ενέργεια |
| | <ol style="list-style-type: none"> 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 |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solar Energy Forecasting and Resource Assessment, Academic Press, 2013 2. Wind Energy Meteorology, Springer, 2013 |

| | |
|------------------------------|--|
| AME24 | Διαχείριση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης |
| <i>Περιεχόμενα μαθήματος</i> | <p>Η Ατμόσφαιρα. Εισαγωγικά στοιχεία, χρόνοι μεταφοράς στην ατμόσφαιρα, ενώσεις του θείου, ενώσεις του αζώτου, οργανικές ενώσεις, όζον, ατμοσφαιρικά σωματίδια, τοξικές ενώσεις, νομοθεσία.</p> <p>Η Χημεία της Τροπόσφαιρας. Βασικός φωτοχημικός κύκλος των NO₂, NO και O₃, ατμοσφαιρική χημεία των CO και NO_x, χημεία της φορμαλδεΐδης, χημεία της καθαρής ατμόσφαιρας, τροποσφαιρικό όζον, ο ρόλος των οργανικών ενώσεων και του NO_x στον σχηματισμό του όζοντος.</p> <p>Η Χημεία της Υγρής Φάσης. Το νερό στην ατμόσφαιρα, απορρόφηση ρύπων στα σύννεφα, σχηματισμός θειικού οξέως, σχηματισμός νιτρικού οξέως.</p> <p>Ατμοσφαιρικά Σωματίδια. Χημική σύσταση και κατανομή μεγέθους, θερμοδυναμικές αρχές, το νερό και τα αεροζόλ, θερμοδυναμική των ατμοσφαιρικών σωματιδίων, τα οργανικά συστατικά των αεροζόλ, πρωτογενείς και δευτερογενείς ενώσεις.</p> <p>Υγρή εναπόθεση και όξινη βροχή. Γενικές αρχές, συλλογή αερίων ρύπων από την βροχή, συλλογή σωματιδίων από την βροχή, όξινη εναπόθεση, σύνθεση διεργασιών που οδηγούν στην όξινη βροχή.</p> |
| <i>Βιβλιογραφία</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Seinfeld J. H. and Pandis S. N., Atmospheric Chemistry: Air Pollution to Global Change, 2nd edition, John Wiley and Sons, New York, 2006. 2. Λαζαρίδης Μ., Ατμοσφαιρική Ρύπανση με Στοιχεία Μετεωρολογίας, 2η έκδοση, Εκδ. Τζιόλα, 2010. 3. Γεντεκάκης Ι., Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Κλειδάριθμος, 2010. 4. Finlayson-Pitts B. J. and J. N. Pitts, Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere, Academic Press, 1999. 5. Jacobson M. Z., Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge University Press, 1999. 6. Jacobson M. Z., Atmospheric Pollution: History, Science, and Regulation, Cambridge University Press, 2002. 7. Cooper C. D. and F. C. Alley, Έλεγχος Αέριας Ρύπανσης, Εκδόσεις Τζιόλα, 2004. |

Διδακτορικές Σπουδές στο Τμήμα Φυσικής (ΦΕΚ 2940/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/20.7.2018)

Το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών παρέχει τη δυνατότητα διεξαγωγής διδακτορικών σπουδών σε τομείς που εμπίπτουν στα ερευνητικά ενδιαφέροντα ή/και στα Επιστημονικά θεματικά πεδία που θεραπεύει το Τμήμα.

Οι διδακτορικές σπουδές στη Φυσική αποβλέπουν στη δημιουργία υψηλής ποιότητας και σύγχρονης επιστημονικής έρευνας, καθώς και στην κατάρτιση επιστημόνων ικανών να συμβάλουν στην πρόοδο και εξέλιξη της επιστήμης και της βασικής έρευνας. Οι απόφοιτοι των διδακτορικών προγραμμάτων προορίζονται να στελεχώσουν το ερευνητικό, επιχειρηματικό και εκπαιδευτικό δυναμικό της χώρας και του εξωτερικού. Συγχρόνως, το διδακτορικό πρόγραμμα αποτελεί για το Τμήμα Φυσικής, καθώς και γενικότερα για το Πανεπιστήμιο, πηγή ακαδημαϊκού κύρους και διεθνούς ακαδημαϊκής διάκρισης και συμβάλλει στην ποιοτική και ποσοτική αναβάθμιση της ερευνητικής παραγωγής.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στον Κανονισμό Διδακτορικών Σπουδών του Τμήματος Φυσικής που έχει δημοσιευτεί στο ΦΕΚ 2940/τ. ΔΕΥΤΕΡΟ/20.7.2018.

Διατμηματικά Προγράμματα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα οποία συμμετέχει το Τμήμα Φυσικής

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

- «Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική» (ΦΕΚ 1627/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/10.05.2018),
- «Περιβαλλοντικές Επιστήμες» (ΦΕΚ 1695/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/16.05.2018), και
- «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και οι προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της» (ΦΕΚ 1715/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/17.05.2018).

ΔΠΜΣ «Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική» (ΦΕΚ 1627/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/10.05.2018)

Τα Τμήματα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας, και Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών λειτουργούν από το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική».

Το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ιατρική Φυσική - Ακτινοφυσική» (ΔΠΜΣ ΙΦ-Α) έχει ως αντικείμενο την εκπαίδευση πτυχιούχων ή διπλωματούχων στο επιστημονικό πεδίο της Ιατρικής Φυσικής - Ακτινοφυσικής καθώς και την διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας στο ως άνω πεδίο.

Σκοπός του ΔΠΜΣ ΙΦ-Α είναι η δημιουργία ειδικευμένων επιστημόνων στο επιστημονικό πεδίο της Ιατρικής Φυσικής - Ακτινοφυσικής και συγκεκριμένα:

1. Η εκπαίδευση πτυχιούχων Τμημάτων Φυσικής και Εφαρμοσμένης Φυσικής (ΣΕΜΦΕ) στο επιστημονικό πεδίο της Ιατρικής Ακτινοφυσικής που θα έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν την επαγγελματική άδεια «Φυσικού Νοσοκομείων - Ακτινοφυσικού».
2. Η εκπαίδευση επιστημόνων θετικής και τεχνολογικής κατεύθυνσης στο πεδίο της Ιατρικής Φυσικής, ώστε να μπορούν να συμβάλλουν στην προαγωγή της υγείας και στην ανάπτυξη της έρευνας στο πεδίο της ΙΦ-Α.
3. Η ανάπτυξη ερευνητικών δεξιοτήτων των μεταπτυχιακών φοιτητών, ώστε να διασφαλίζεται τόσο η εξειδίκευση όσο και η συμβολή τους στην καλλιέργεια και ανάπτυξη της επιστημονικής έρευνας στο πεδίο της ΙΦ-Α.

Στο ΔΠΜΣ ΙΦ-Α γίνονται δεκτοί μετά από ανοικτή προκήρυξη και επιλογή, απόφοιτοι των ακόλουθων Τμημάτων: Φυσικής, Μαθηματικών, Εφαρμοσμένης Φυσικής και Μαθηματικών της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών (ΣΕΜΦΕ), Ιατρικής, Πληροφορικής, Μηχανικών Πολυτεχνικών Τμημάτων και ΑΤΕΙ, ΑΕΙ/ΑΤΕΙ στο πεδίο της Ακτινοτεχνολογίας, καθώς και κάτοχοι ισότιμων και αντίστοιχων τίτλων σπουδών της ημεδαπής και αλλοδαπής, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Μ.Σ.) ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

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

ΔΠΜΣ «Περιβαλλοντικές Επιστήμες» (ΦΕΚ 1695/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/16.05.2018)

Τα Τμήματα Γεωλογίας, Βιολογίας, Επιστήμης των Υλικών, Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών από το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 οργανώνουν και λειτουργούν Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις Περιβαλλοντικές Επιστήμες.

Αντικείμενο του ΔΠΜΣ είναι οι Περιβαλλοντικές Επιστήμες, διεπιστημονική περιοχή που αναφέρεται στις Γεωεπιστήμες, στις Επιστήμες της Βιολογίας, της Επιστήμης των Υλικών, της Φυσικής, της Χημείας και στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά. Το ΔΠΜΣ αποσκοπεί πρωτίστως στην παραγωγή επιστημονικού δυναμικού με υψηλής στάθμης εξειδικευμένη κατάρτιση, κατάλληλο για την κάλυψη των αντιστοιχών αναγκών σε σχέση με την προστασία των περιβαλλοντικών διεργασιών. Παράλληλα και αναπόσπαστα από τον σκοπό αυτό, το Π.Μ.Σ. αποσκοπεί και στην ανάπτυξη της έρευνας και την προαγωγή της γνώσης στις περιβαλλοντικές επιστήμες. Με τη σύμπραξη των Τμημάτων της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών, επιδιώκεται η παροχή του πλήρους φάσματος των απαιτούμενων επιστημονικών γνώσεων με την αξιοποίηση του επιστημονικού δυναμικού και της υλικοτεχνικής υποδομής των Τμημάτων αυτών. Στα πλαίσια του ΔΠΜΣ επιδιώκεται επίσης και η παροχή ειδικών γνώσεων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, ώστε οι απόφοιτοι του ΔΠΜΣ, εκτός από το καθαρώς επιστημονικό - τεχνολογικό μέρος, να είναι κατηρτισμένοι και στη μεθοδολογία του εντοπισμού και της επιλογής διοικητικών οδών για την προστασία του περιβάλλοντος σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Στο ΔΠΜΣ γίνονται δεκτοί πτυχιούχοι των Τμημάτων των Σχολών Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών, Ιατρικών, Γεωπονικών και άλλων Σχολών συναφούς γνωστικού αντικείμενου, Πανεπιστημίων της ημεδαπής και ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής καθώς και πτυχιούχοι Τμημάτων αντιστοιχών ειδικοτήτων των ΤΕΙ.

Η χρονική διάρκεια για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ορίζεται σε τέσσερα (4) διδακτικά εξάμηνα.

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

ΔΠΜΣ «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και τις προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της» (ΦΕΚ 1715/τ.ΔΕΥΤΕΡΟ/17.05.2018)

Το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών της Πολυτεχνικής Σχολής και το Τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών από το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 οργανώνουν και λειτουργούν Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Κατανεμημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια και τις προηγμένες δικτυακές υποδομές για τη διαχείριση και την οικονομία της».

Το διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών έχει ως γνωστικό αντικείμενο την περαιτέρω προαγωγή της Επιστημονικής και Τεχνολογικής γνώσης και την προώθηση της έρευνας σε σύγχρονα, προχωρημένα αντικείμενα της επιστήμης του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών για την ικανοποίηση των εκπαιδευτικών, ερευνητικών, κοινωνικών και πολιτιστικών αναγκών της χώρας.

Ειδικότερα το συγκεκριμένο ΠΜΣ αποσκοπεί στην υψηλού επιπέδου εξειδίκευση των διπλωματούχων στην 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 σε ένα περιβάλλον ταχέως μεταβαλλόμενης τεχνολογίας. Ο σκοπός αυτός προσεγγίζεται:

- α) Με την παρακολούθηση οργανωμένων μεταπτυχιακών μαθημάτων-εργαστηρίων που εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ευρύτητα γνώσης.
- β) Με την εκπόνηση πρωτότυπης Διπλωματικής Εργασίας υπό την επίβλεψη έμπειρου ακαδημαϊκού ερευνητή.

Στο ΔΠΜΣ γίνονται δεκτοί διπλωματούχοι των Τμημάτων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Μηχανικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημικών Μηχανικών και πτυχιούχοι Τμημάτων Φυσικής της ημεδαπής ή ισότιμων και αντίστοιχων Τμημάτων της αλλοδαπής, καθώς και αποφοίτων Τμημάτων ΤΕΙ Ηλεκτρολογίας, Τηλεπικοινωνιών, Ηλεκτρονικών, Υπολογιστών και Πληροφορικής.

Η ελάχιστη διάρκεια σπουδών είναι 18 πλήρεις μήνες, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου εκπόνησης της ΔΕ.

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