

1837-2027
190
ΧΡΟΝΙΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

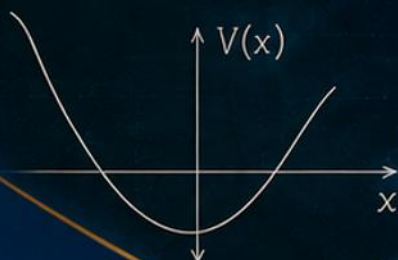
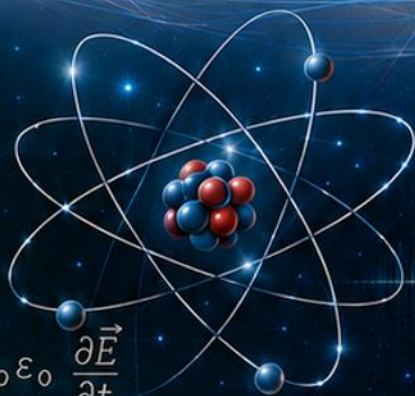
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ
2026-2027

$$E = mc^2$$

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H} \psi$$

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$



Ανακαλύπτουμε
Κατανοούμε
Δημιουργούμε
Το μέλλον με τη Φυσική

Το εξώφυλλο δημιουργήθηκε με χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος

2. Το Πανεπιστήμιο

2.1. Ακαδημαϊκές Μονάδες – Διοίκηση – Τίτλοι Σπουδών

2.2. Προσωπικό και Φοιτητές

2.3. Παροχές και Υπηρεσίες για Φοιτητές

2.4. Διεθνής Κινητικότητα

3. Το Τμήμα Φυσικής

3.1. Ιστορικά Στοιχεία

3.2. Δομή και Διοίκηση

3.3. Ανθρώπινο Δυναμικό

3.4. Κτηριακές Υποδομές

3.5. Επικοινωνία και Πρόσβαση

4. Προπτυχιακές Σπουδές

4.1. Εισαγωγή

4.2. Συνοπτική Παρουσίαση του Προγράμματος Σπουδών

4.3. Αρχιτεκτονική του Προγράμματος Σπουδών

5. Αναλυτική Περιγραφή του Προγράμματος Σπουδών

5.1. Κατηγορίες Μαθημάτων

5.2. Περιεχόμενο Μαθημάτων

5.3. Μαθήματα ανά Εξάμηνο Σπουδών

5.4. Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο

Παράρτημα Α

Ευρωπαϊκό Σύστημα Μονάδων Κατοχύρωσης Μαθημάτων

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε μια εποχή ραγδαίων τεχνολογικών εξελίξεων και αλματώδους ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, η μελέτη και η κατανόηση της Φυσικής επιστήμης στην οποία στηρίζονται, είναι πιο επίκαιρη από ποτέ. Παρότι απαιτητική, προσφέρει ένα πολύ ισχυρό γνωστικό υπόβαθρο, καλλιεργεί τη δημιουργικότητα και την ικανότητα κατανόησης των θεμελιωδών νόμων που διέπουν τον κόσμο μας, ενώ παράλληλα διαμορφώνει έναν επιστημονικό και ορθολογικό τρόπο σκέψης. Τα εφόδια αυτά καθιστούν τους αποφοίτους των Τμημάτων Φυσικής ιδιαίτερα ευέλικτους, επιτρέποντάς τους να προσαρμόζονται στις νέες προκλήσεις και τους δίνει τη δυνατότητα να διακρίνονται σε πολλούς επαγγελματικούς και ερευνητικούς τομείς.

Το Τμήμα Φυσικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) διδάσκει στους φοιτητές του ένα ευρύ φάσμα πεδίων της Φυσικής επιστήμης. Τα αντικείμενα των Τομέων του εκτείνονται σε πολλές κλίμακες, ξεκινώντας από τα στοιχειώδη σωματίδια του μικρόκοσμου, περνώντας στις ιδιότητες της οργανωμένης ύλης, διασχίζοντας την πλανητική κλίμακα, και φτάνοντας στη διαστημική και διαστρική κλίμακα και τους μακρινούς γαλαξίες. Ιδιαίτερο γνώρισμα του Τμήματος είναι η συνύπαρξη, ερευνητικά και διδακτικά, της βασικής με την εφαρμοσμένη Φυσική, που περιλαμβάνει Φυσική Περιβάλλοντος, Ηλεκτρονική Φυσική και Ιατρική Φυσική. Οι τελειόφοιτοι του Τμήματος έχουν τη δυνατότητα να ειδικευτούν και να ξεκινήσουν ερευνητική αλλά και επαγγελματική δραστηριότητα σε θεωρητικά και πρακτικά θέματα που απασχολούν και ενδιαφέρουν τον σύγχρονο πολιτισμό.

Η αύξηση του ετήσιου αριθμού αποφοιτήσεων από το Τμήμα, που καταγράφεται τα τελευταία χρόνια, αντανakλά τη συστηματική και αποτελεσματική αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τη συνεχή βελτίωση του προγράμματος σπουδών, καθώς και τη στήριξη και διαρκή μέριμνα για την ακαδημαϊκή πρόοδο των φοιτητών μας.

Η στήριξη των φοιτητών μας, τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών τους όσο και μετά την αποφοίτησή τους, αποτελεί κεντρική προτεραιότητα του Τμήματος που υλοποιείται στην πράξη. Για τον λόγο αυτό εφαρμόζονται πρακτικές διαφάνειας και λογοδοσίας, όπως η δημοσιοποίηση στοιχείων για την εκπαιδευτική διαδικασία και η συστηματική και άμεση αξιοποίηση των αξιολογήσεων μαθημάτων από τους ίδιους τους φοιτητές. Στόχος μας είναι

η συνεχής αναβάθμιση της ποιότητας των παρεχόμενων σπουδών και η διαμόρφωση ενός ακαδημαϊκού περιβάλλοντος που ενθαρρύνει τη μάθηση, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την αριστεία, ενισχύοντας παράλληλα την εξωστρέφεια μέσω διεθνών προγραμμάτων κινητικότητας που διευρύνουν ουσιαστικά τους ακαδημαϊκούς και επαγγελματικούς ορίζοντες των φοιτητών.

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών του Τμήματος, τα οποία έχουν αξιολογηθεί με άριστα από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης, και αποτελούν πόλο έλξης για φοιτητές από όλη την Ελλάδα και από το Τμήμα μας. Η επιλογή να παρέχονται χωρίς δίδακτρα αντανακλά τη διαχρονική προσήλωση του Τμήματος στη δημόσια και υψηλότερης ποιότητας πανεπιστημιακή εκπαίδευση.

Μεγάλη έμφαση δίνεται στη σύνδεση των σπουδών στο Τμήμα, με τις ουσιαστικές μελλοντικές επαγγελματικές προοπτικές των αποφοίτων μας. Το Τμήμα διοργανώνει κάθε χρόνο ημερίδες επαγγελματικού προσανατολισμού με τη συμμετοχή επιστημόνων, ερευνητών, στελεχών επιχειρήσεων και αποφοίτων του, από την Ελλάδα και το εξωτερικό, παρουσιάζοντας στους φοιτητές του τις πολλές δυνατότητες που ανοίγονται μπροστά τους ανάλογα με τις επιλογές τους: από τη διεθνώς αναγνωρισμένη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα μέχρι την εκπαίδευση, την τεχνολογία, την ενέργεια, το περιβάλλον, την υγεία, τις βιοεπιστήμες, τις γεωεπιστήμες, τα χρηματοοικονομικά, τη μηχανική μάθηση, τη διοίκηση σύνθετων τεχνικών συστημάτων, κ.α..

Παράλληλα, το Τμήμα διατηρεί ισχυρούς δεσμούς με τη σχολική κοινότητα. Κάθε χρόνο χιλιάδες μαθητές επισκέπτονται τις εγκαταστάσεις μας και πραγματοποιούν εργαστηριακές ασκήσεις βασικής φυσικής που επιτηρούνται από φοιτητές μας ή συμμετέχουν με μεγάλη επιτυχία σε διεθνείς διαγωνισμούς, εκπαιδευτικές δράσεις και παρουσιάσεις που οργανώνονται από το Τμήμα σε σχολεία της χώρας. Η ανταπόκριση των νέων ανθρώπων στις δράσεις αυτές αποτελεί για εμάς πηγή πραγματικής αισιοδοξίας και ουσιαστικής ευθύνης απέναντι στη νέα γενιά.

Η ερευνητική δραστηριότητα του Τμήματος αποτελεί κεντρικό πυλώνα της αποστολής του. Τα μέλη του συμμετέχουν σε μεγάλο αριθμό ανταγωνιστικών εθνικών και διεθνών ερευνητικών έργων, δημοσιεύουν σε κορυφαία διεθνή επιστημονικά περιοδικά και

συμβάλλουν ενεργά στην παραγωγή νέας επιστημονικής γνώσης. Τα δημοσιοποιημένα στοιχεία για τον αριθμό ερευνητικών έργων, δημοσιεύσεων και επιστημονικών αναφορών αποτυπώνουν τη διεθνή απήχηση και την αναγνώριση του ερευνητικού έργου που παράγεται στο Τμήμα.

Το Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ κατέχει ηγετική θέση στην ελληνική ακαδημαϊκή κοινότητα και ισχυρή παρουσία στο παγκόσμιο επιστημονικό στερέωμα. Σύμφωνα με τις πιο αντικειμενικές ακαδημαϊκές διεθνείς αξιολογήσεις κατατάσσεται σταθερά ως πρώτο Τμήμα Φυσικής στην Ελλάδα, ενώ συγκαταλέγεται συνεχώς μεταξύ των καλύτερων Τμημάτων Φυσικής στον κόσμο, με βάση το επιστημονικό και εκπαιδευτικό του έργο. Αυτό δίνει στην πράξη τη δυνατότητα στους αποφοίτους του να αποκτούν ένα πολύ ισχυρό πτυχίο με ουσιαστικές προοπτικές και ευρείες επιλογές για μια επιτυχημένη ερευνητική και επαγγελματική σταδιοδρομία, στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, ανάλογα με τις αποφάσεις, τα ενδιαφέροντα και τις επιλογές τους.

Έκτορας Νισταζάκης, Καθηγητής

Πρόεδρος Τμήματος Φυσικής ΕΚΠΑ

2. ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

2.1 Ακαδημαϊκές Μονάδες – Διοίκηση – Τίτλοι Σπουδών

Σύμφωνα με το Σύνταγμα και την κείμενη νομοθεσία, το Πανεπιστήμιο, ως Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΑΕΙ), είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ) πλήρως αυτοδιοικούμενο, που εποπτεύεται και επιχορηγείται από το κράτος μέσω του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού (ΥΠΑΙΘΑ).

Η βασική λειτουργική ακαδημαϊκή μονάδα του Πανεπιστημίου είναι το Τμήμα, το οποίο καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο μιας επιστήμης και χορηγεί ενιαίο πτυχίο. Τμήματα που αντιστοιχούν σε συγγενείς επιστήμες συγκροτούν μια Σχολή. Το Τμήμα Φυσικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) ανήκει στη Σχολή Θετικών Επιστημών (ΣΘΕ), η οποία περιλαμβάνει επίσης τα Τμήματα (αλφαβητικά): Αεροδιαστημικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Βιολογίας, Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης, Μαθηματικών, Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας και Χημείας. Τα Τμήματα διαιρούνται σε Τομείς. Κάθε Τομέας συντονίζει τις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένο πεδίο της επιστήμης και αποτελεί μέρος του γνωστικού αντικειμένου του Τμήματος.

Η διοίκηση του Πανεπιστημίου ασκείται από το Συμβούλιο Διοίκησης, τη Σύγκλητο, τον Πρύτανη με τους Αντιπρυτάνεις, και τον Εκτελεστικό Διευθυντή. Όργανα διοίκησης σε επίπεδο Σχολής είναι ο Κοσμήτορας και το Συμβούλιο Κοσμητείας, σε επίπεδο Τμήματος, ο Πρόεδρος και η Συνέλευση του Τμήματος, ενώ σε επίπεδο Τομέα, ο Διευθυντής και η Συνέλευση του Τομέα.

Ο βασικός τίτλος σπουδών που απονέμεται από το Πανεπιστήμιο είναι το Πτυχίο του Τμήματος στο οποίο έγιναν οι βασικές (προπτυχιακές) σπουδές, Στο πλαίσιο Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ), που μπορεί να οργανώνονται από ένα ή περισσότερα Τμήματα ή και Πανεπιστήμια, χορηγούνται Μεταπτυχιακά Διπλώματα Ειδίκευσης (ΜΔΕ) και Διδακτορικά Διπλώματα (ΔΔ).

Συμβούλιο Διοίκησης του ΕΚΠΑ

- **Πρύτανης-Πρόεδρος Συμβουλίου Διοίκησης**
Γεράσιμος Σιάσος, Καθηγητής της Ιατρικής Σχολής,
e-mail: [gsiasos \[at\] med.uoa \[dot\] gr](mailto:gsiasos@med.uoa.gr)
- **Αναπληρωτής Προέδρου**
Νικόλαος Θωμαΐδης, Καθηγητής της Σχολής Θετικών Επιστημών,
e-mail: [ntho \[at\] chem.uoa \[dot\] gr](mailto:ntho@chem.uoa.gr)
- **Εσωτερικά Μέλη**
 1. Σπυρίδων Βλαχόπουλος, Καθηγητής της Νομικής Σχολής,
e-mail: [svlacho \[at\] law.uoa \[dot\] gr](mailto:svlacho@law.uoa.gr)

2. Δημήτριος Καινούργιος, Καθηγητής της Σχολής Οικονομικών και Πολιτικών Επιστημών, e-mail: [dkenourg \[at\] econ.uoa \[dot\] gr](mailto:dkenourg@econ.uoa.gr)
 3. Αθανασία Σμυρνιώτου, Καθηγήτρια της Σχολής Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, e-mail: [asmirn \[at\] phed.uoa \[dot\] gr](mailto:asmirn@phed.uoa.gr)
 4. Αχιλλέας Χαλδαιάκης, Καθηγητής της Φιλοσοφικής Σχολής, e-mail: [axaldaik \[at\] music.uoa \[dot\] gr](mailto:axaldaik@music.uoa.gr)
- **Εξωτερικά Μέλη**
 1. Βασίλειος Βασιλείου, Καθηγητής της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Yale, e-mail: [vasilis.vasiliou \[at\] yale \[dot\] edu](mailto:vasilis.vasiliou@yale.edu)
 2. Αναστάσιος Γερμενής, Ομότιμος Καθηγητής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, e-mail: [agermen \[at\] med.uth \[dot\] gr](mailto:agermen@med.uth.gr)
 3. Αϊρίν-Έβελιν-Μικέλα-Μαίρη Σαρπ, Πρόεδρος του Συμβουλίου Επικρατείας επί τιμή, e-mail: [irenemarysharpe \[at\] yahoo \[dot\] gr](mailto:irenemarysharpe@yahoo.gr)
 4. Γεώργιος Στασινός, Πρόεδρος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, e-mail: [president \[at\] central.tee \[dot\] gr](mailto:president@central.tee.gr)
 5. Παντελής Τζωρτζάκης, Εκτελεστικός Αντιπρόεδρος της Ελληνικής Αναπτυξιακής Τράπεζας, e-mail: [ptzortz \[at\] gmail \[dot\] com](mailto:ptzortz@gmail.com)

Πρυτανικές Αρχές του ΕΚΠΑ

- **Πρύτανης**
Καθηγητής Γεράσιμος Σιάσος
Τηλ.: 210 368 9770, 9771, e-mail: [rector \[at\] uoa \[dot\] gr](mailto:rector@uoa.gr)
- **Αντιπρύτανης Έρευνας και Καινοτομίας**
Καθηγητής Ευστάθιος Ευσταθόπουλος
Τηλ.: 210 368 9786, e-mail: [vrec-rd \[at\] uoa \[dot\] gr](mailto:vrec-rd@uoa.gr)
- **Αντιπρύτανης Ακαδημαϊκών, Διεθνών Σχέσεων και Εξωστρέφειας**
Καθηγήτρια Σοφία Παπαϊωάννου
Τηλ.: 210 368 9766, e-mail: [vrec-acafir \[at\] uoa \[dot\] gr](mailto:vrec-acafir@uoa.gr)
- **Αντιπρύτανης Οικονομικών και Ανάπτυξης**
Καθηγητής Αριστείδης Σάμιτας
Τηλ.: 210 368 9664, 9712, e-mail: [vrec-fin \[at\] uoa \[dot\] gr](mailto:vrec-fin@uoa.gr)
- **Αντιπρύτανης Διοικητικών Υποθέσεων, Φοιτητικής Μέριμνας και Δια Βίου Μάθησης**
Καθηγητής Χρήστος Καραγιάννης
Τηλ.: 210 368 9760, e-mail: [vrec-admin \[at\] uoa \[dot\] gr](mailto:vrec-admin@uoa.gr)

Εκτελεστική Διευθύντρια του ΕΚΠΑ

Δρ. Ελένη Βασιλοπούλου
Τηλ.: 210 368 9704, e-mail: [elvasilop \[at\] med.uoa \[dot\] gr](mailto:elvasilop@med.uoa.gr)

- **Κοσμήτορας**

Καθηγητής Αριστείδης Παρμακέλης

Τηλ.: 210 727 4736, e-mail: [aparmakei \[at\] biol.uoa \[dot\] gr](mailto:aparmakei@biol.uoa.gr)

2.2 Προσωπικό και Φοιτητές

Το προσωπικό του Πανεπιστημίου αποτελείται από τα μέλη του Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (ΔΕΠ), δηλαδή των Καθηγητών και Λεκτόρων, τα μέλη του Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (ΕΕΠ), τα μέλη του Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (ΕΔΙΠ), τα μέλη του Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (ΕΤΕΠ), καθώς και το Διοικητικό Προσωπικό, μόνιμο και Ιδιωτικού Δικαίου Αορίστου Χρόνου (ΙΔΑΧ), που υπηρετούν σε αυτό.

Οι φοιτητές του Πανεπιστημίου διακρίνονται σε προπτυχιακούς και σε μεταπτυχιακούς. Η εισαγωγή των προπτυχιακών φοιτητών στα Τμήματα του Πανεπιστημίου και των άλλων ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης γίνεται μέσω της διαδικασίας των Πανελλαδικών Εξετάσεων, για τις οποίες την ευθύνη έχει η πολιτεία δια του ΥΠΑΙΘΑ. Επίσης, πτυχιούχοι κάποιου Τμήματος μπορούν να εισαχθούν σε άλλο Τμήμα ύστερα από κατατακτήριες εξετάσεις που οργανώνει το Τμήμα υποδοχής. Η εισαγωγή των μεταπτυχιακών φοιτητών στα ΠΜΣ γίνεται με τις διαδικασίες επιλογής που έχουν αποφασισθεί με ευθύνη του εποπτεύοντος Τμήματος και περιγράφονται αναλυτικά στα σχετικά δημοσιευμένα ΦΕΚ.

Οι Καθηγητές όλων των βαθμίδων και οι Λέκτορες των ΑΕΙ είναι δημόσιοι λειτουργοί και, κατά συνέπεια, απολαμβάνουν λειτουργικής και προσωπικής ανεξαρτησίας στην εκτέλεση του διδακτικού και ερευνητικού τους έργου, ενώ τα καθήκοντα, δικαιώματα και υποχρεώσεις τους καθορίζονται από τον Οργανισμό του κάθε Πανεπιστημίου και περιγράφονται αναλυτικά στο ΦΕΚ του.

2.3 Παροχές και Υπηρεσίες για Φοιτητές

Οι φοιτητές, κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, μπορούν να επωφεληθούν από μια σειρά παροχών, διευκολύνσεων και υπηρεσιών που προσφέρει το Πανεπιστήμιο. Αυτές αφορούν στη σίτιση, τη στέγαση, την υγεία, εκπαιδευτικές, πολιτιστικές και αθλητικές δραστηριότητες κλπ. Περισσότερες πληροφορίες βρίσκονται στην ιστοσελίδα του ΕΚΠΑ <https://www.uoa.gr/foitites>

Με την εγγραφή τους, οι πρωτοετείς φοιτητές λαμβάνουν πιστοποιητικό εγγραφής και Αριθμό Μητρώου (ΑΜ). Έχοντας αυτόν τον ΑΜ, θα πρέπει να υποβάλουν αίτηση νέου λογαριασμού, ώστε να αποκτήσουν ιδρυματικό λογαριασμό στο Πανεπιστήμιο και δικαίωμα πρόσβασης στις ηλεκτρονικές του υπηρεσίες.

Απόκτηση Ιδρυματικού Λογαριασμού

Επισκεφθείτε τη σελίδα <https://webadm.uoa.gr> και επιλέξτε «Αίτηση Νέου Λογαριασμού» → «Προπτυχιακοί Φοιτητές» .

Κατά τη διαδικασία εγγραφής, προκειμένου να αναγνωριστείτε από το σύστημα θα σας ζητηθεί να δώσετε:

- Τον πλήρη ΑΜ (13 ψηφία: Κωδικός Τμήματος ακολουθούμενος από το έτος εισαγωγής και τον 5ψήφιο ΑΜ).
- Τον αριθμό δελτίου ταυτότητας ή διαβατηρίου που έχετε δηλώσει κατά την εγγραφή σας στο σύστημα του ΥΠΑΙΘΑ (ο αριθμός ταυτότητας θα πρέπει να καταχωρισθεί χωρίς κενά και με ελληνικούς κεφαλαίους χαρακτήρες και του διαβατηρίου με λατινικούς κεφαλαίους χαρακτήρες).

Μετά την αναγνώριση σας από το σύστημα, θα σας ζητηθεί να δώσετε το ονοματεπώνυμο σας με χρήση ελληνικών και λατινικών χαρακτήρων. Πρέπει να δώσετε επακριβώς το όνομα και το επώνυμό σας και όχι κάποιο υποκοριστικό. Στη συνέχεια, και με την ορθή συμπλήρωση και υποβολή αυτών των στοιχείων, θα σας ανακοινωθεί ο Αριθμός Πρωτοκόλλου της αίτησης σας, καθώς και ένας αριθμός PIN που θα σας χρησιμεύσει στην ενεργοποίηση του λογαριασμού σας.

Τα στοιχεία που δώσατε ελέγχονται και εγκρίνονται από τη Γραμματεία του Τμήματος. Ακολουθώντας το σύνδεσμο «Ενεργοποίηση Λογαριασμού (PIN)» στη σελίδα <https://webadm.uoa.gr> μπορείτε να παρακολουθήσετε την εξέλιξη της αίτησής σας. Αν τα στοιχεία σας εγκριθούν, θα σας ζητηθεί να ορίσετε τον αρχικό κωδικό που θα έχετε και θα σας ανακοινωθεί το όνομα χρήστη που θα χρησιμοποιείτε στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του Πανεπιστημίου.

Δικτυακές Υπηρεσίες Γραμματείας

Θα χρειαστεί να αποκτήσετε πρόσβαση στον ιστοχώρο <https://my-uni.uoa.gr> για να μπορείτε να:

- δηλώσετε τα μαθήματα που θα παρακολουθήσετε στα εξάμηνα
- υποβάλετε αίτηση για φοιτητική ταυτότητα (πάσο)
- έχετε πρόσβαση στην ηλεκτρονική Γραμματεία προκειμένου να παρακολουθείτε και να εκτυπώνετε τις βαθμολογίες σας, να αιτείστε βεβαιώσεις κλπ.

Μετά την ενεργοποίηση του ηλεκτρονικού σας λογαριασμού στο Πανεπιστήμιο μπορείτε να επισκεφθείτε το <https://my-uni.uoa.gr> και να χρησιμοποιήσετε την υπηρεσία, δίνοντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό σας.

Απόκτηση Δελτίου Ειδικού Εισιτηρίου (ΠΑΣΟ)

Μπορείτε να παραλάβετε το δελτίο ειδικού εισιτηρίου (ΠΑΣΟ) κατόπιν ηλεκτρονικής αίτησης στην ιστοσελίδα (και αφού έχει προηγηθεί η ηλεκτρονική προεγγραφή και η ταυτοπροσωπία) <https://academicid.minedu.gov.gr>.

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η ηλεκτρονική αίτηση χορήγησης ΠΑΣΟ απαιτούνται το όνομα χρήστη και ο κωδικός πρόσβασης που χρησιμοποιούνται στο <https://my-uni.uoa.gr>. Σε περίπτωση που δεν έχετε λάβει τους σχετικούς κωδικούς, καθώς και για οποιαδήποτε άλλα προβλήματα πρόσβασης, μπορείτε να απευθύνεστε στη Γραμματεία του Τμήματος.

Μετά την επιτυχή είσοδό σας στο σύστημα πρέπει να επιβεβαιώσετε την ορθότητα των στοιχείων σας. Σε περίπτωση που διαπιστώσετε οποιοδήποτε λάθος θα πρέπει να απευθυνθείτε στη Γραμματεία του Τμήματος προκειμένου να γίνει η σχετική διόρθωση. Ακολούθως, θα πρέπει να συμπληρώσετε τα υπόλοιπα ατομικά στοιχεία που θα σας ζητηθούν.

Λογαριασμός Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου

Επισκεφθείτε τη σελίδα <https://webadm.uoa.gr/>, και επιλέξτε «Υπηρεσίες Διαχείρισης Λογαριασμού» → «Διαχείριση Υπηρεσιών».

Εισάγετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό που χρησιμοποιείτε στο <https://my-uni.uoa.gr>. Εμφανίζονται διάφορες υπηρεσίες, άλλες ενεργές και άλλες ανενεργές. Στη δεύτερη, «Υπηρεσία Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου», με κόκκινα γράμματα εμφανίζεται «Κατάσταση: Ανενεργή». Πατάτε για να γίνει ενεργοποίηση.

Εμφανίζεται ο διάλογος «The page at webadm.uoa.gr says: Η υπηρεσία ενεργοποιήθηκε!». Πατάτε «ΟΚ».

Πατάτε «Συνέχεια» στο τέλος της σελίδας Διαχείρισης Υπηρεσιών και εμφανίζεται «Επιτυχής Μεταβολή». Δηλαδή, δημιουργήσατε το λογαριασμό σας. Η διεύθυνση e-mail σας είναι π.χ.: sph1234567@uoa.gr.

Για να χρησιμοποιήσετε το e-mail σας πρέπει να μεταβείτε στη διεύθυνση <https://webmail.noc.uoa.gr>, να εισάγετε το όνομα χρήστη (sph1234567) και τον μυστικό κωδικό σας, και μετά «Συνέχεια». Στο περιβάλλον του e-mail, αριστερά κάτω υπάρχουν οι εξής «Διαμοιραζόμενοι Φάκελοι»:

- Announcements: Γενικές ανακοινώσεις του ΕΚΠΑ.
- Phys: Κεντρικός φάκελος του Τμήματος Φυσικής.
- Students: Ανακοινώσεις που στέλνουν τα μέλη ΔΕΠ για τους φοιτητές.
- Seminars: Σεμινάρια του Τμήματος Φυσικής.

Επιλογή Συγγραμμάτων

Η διαδικασία επιλογής συγγραμμάτων γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής υπηρεσίας ΕΥΔΟΞΟΣ. Πληκτρολογώντας το σύνδεσμο <https://service.eudoxus.gr/coursebooks/#/> μπορείτε να ενημερωθείτε για τα προτεινόμενα διδακτικά συγγράμματα του Τμήματος Φυσικής.

Μπαίνετε στην ιστοσελίδα της υπηρεσίας <https://www.eudoxus.gr> και επιλέγετε την καρτέλα «Φοιτητές» και «Επιλογή Συγγραμμάτων».

Εισάγετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό που χρησιμοποιείτε στο <https://my-uni.uoa.gr>.

Μπορείτε να δείτε τα μαθήματα του προγράμματος σπουδών και τα αντίστοιχα συγγράμματα. Για κάθε σύγγραμμα μπορείτε να κάνετε προεπισκόπηση του εξωφύλλου, του πίνακα περιεχομένων και ενός ενδεικτικού αποσπάσματος.

Η δήλωση των συγγραμμάτων δεν πραγματοποιείται ταυτόχρονα με τη δήλωση των μαθημάτων. Αφού ολοκληρώσετε τη δήλωση των μαθημάτων σας, επιλέγετε ηλεκτρονικά, μέσω της υπηρεσίας «ΕΥΔΟΞΟΣ», τα συγγράμματα που δικαιούστε για τα μαθήματα στα οποία έχετε εγγραφεί και εισάγετε τον αριθμό του κινητού τηλεφώνου και το e-mail σας.

Το σύστημα της υπηρεσίας «ΕΥΔΟΞΟΣ» ελέγχει εάν το μάθημα, με τον συγκεκριμένο κωδικό, έχει δηλωθεί στο μηχανογραφικό σύστημα my-uni.uoa.gr. Η επιλογή συγγράμματος είναι δυνατή μόνο εφόσον το αντίστοιχο μάθημα έχει προηγουμένως δηλωθεί στο my-uni.uoa.gr.

Διαδικτυακοί Τόποι

Κάποιοι διαδικτυακοί τόποι, στους οποίους οι φοιτητές μπορούν να βρουν πολλές χρήσιμες πληροφορίες που τους αφορούν σχετικά με τη φοίτηση τους στο Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ (όπως ημερομηνίες ακαδημαϊκού έτους/εξαμήνων/εξεταστικών περιόδων, αναθέσεις μαθημάτων, βασικοί κανονισμοί, περιγράμματα μαθημάτων, θέματα φοιτητικής μέριμνας, σίτιση, ιατρικές υπηρεσίες, υπηρεσίες για ΑΜΕΑ, ασφάλιση/υγειονομική περίθαλψη, πρόγραμμα πρακτικής άσκησης, πρόγραμμα Erasmus+, αθλητικές εγκαταστάσεις, υποτροφίες και κληροδοτήματα κλπ.) είναι οι ακόλουθοι:

- ΕΚΠΑ: <https://www.uoa.gr>
- Σχολή Θετικών Επιστημών (Κοσμητεία): <https://deansos.uoa.gr>
- Τμήμα Φυσικής: <https://www.phys.uoa.gr>

Ηλεκτρονική Πλατφόρμα η-Τάξη (eclass)

Η ηλεκτρονική πλατφόρμα η-Τάξη του ΕΚΠΑ, <https://eclass.uoa.gr>, αποτελεί το ολοκληρωμένο και πιστοποιημένο σύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης των μαθημάτων. Ακολουθεί τη φιλοσοφία του λογισμικού ανοικτού κώδικα και υποστηρίζει την υπηρεσία ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις. Η πρόσβαση στην υπηρεσία γίνεται με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή (web browser) χωρίς την απαίτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων.

Πιο συγκεκριμένα, οι φοιτητές, μέσω της ηλεκτρονικής τάξης, έχουν τη δυνατότητα να κατεβάζουν και να αποθηκεύουν στον υπολογιστή τους τις σημειώσεις του κάθε μαθήματος που παρακολουθούν, να διαβάζουν αμέσως τις ανακοινώσεις που αναρτώνται από τους διδάσκοντες, να επικοινωνούν με τους διδάσκοντες, να εγγράφονται ηλεκτρονικά σε μαθήματα ή/και εργαστήρια και γενικότερα να χρησιμοποιούν ολόκληρο το υλικό που αναρτάται και αφορά στο κάθε μάθημα του Τμήματος Φυσικής.

Επομένως όλοι οι φοιτητές του Τμήματος θα πρέπει οπωσδήποτε να εγγραφούν άμεσα στο eclass, ώστε να μπορούν να παρακολουθούν και να ενημερώνονται, έγκαιρα και έγκυρα απευθείας από τους διδάσκοντες, σχετικά με ό,τι αφορά στο κάθε μάθημα που παρακολουθούν.

Η Βιβλιοθήκη της Σχολής Θετικών Επιστημών

Η Βιβλιοθήκη της Σχολής Θετικών Επιστημών στεγάζεται σε κτήριο μεταξύ εκείνων των Τμημάτων Φυσικής και Μαθηματικών, όπου βρίσκεται και η κύρια είσοδος της βιβλιοθήκης. Υπάρχει και δεύτερη είσοδος από το διάδρομο του 3^{ου} ορόφου του Τμήματος Μαθηματικών.

Στη συλλογή της βιβλιοθήκης περιλαμβάνονται βιβλία, επιστημονικά περιοδικά (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή), πτυχιακές και μεταπτυχιακές εργασίες, διδακτορικές διατριβές και άλλο υλικό. Η βιβλιοθήκη διαθέτει τρία σύγχρονα αναγνωστήρια με 450 θέσεις μελέτης και τρεις αίθουσες ομαδικής μελέτης των έξι ατόμων, αίθουσα όπου εκτίθενται τα τελευταία τεύχη περιοδικών, καθώς και ειδικούς χώρους με σταθμούς εργασίας Η/Υ για αναζήτηση σε διάφορες βιβλιογραφικές βάσεις. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν χρήση και των προσωπικών τους φορητών υπολογιστών, με δυνατότητα ασύρματης σύνδεσης στα αναγνωστήρια και ενσύρματης στις αίθουσες ομαδικής μελέτης. Οι φοιτητές της Σχολής Θετικών Επιστημών έχουν δικαίωμα δανεισμού. Για την έκδοση της κάρτας δανεισμού απαιτείται φοιτητική ταυτότητα.

Επικοινωνία:

Γραμματεία: 210 727 6525, 210 727 6535

Δανεισμός: 210 727 6519

Ιστοσελίδα: <https://sci.lib.uoa.gr>

e-mail: [sci \[at\] lib.uoa \[dot\] gr](mailto:sci[at]lib.uoa[dot]gr)

Ωράριο Λειτουργίας:

Δευτέρα – Παρασκευή: 08.00 - 18.00.

Η Γραμματεία της Βιβλιοθήκης και το Γραφείο Διαδανεισμού λειτουργούν:

Δευτέρα – Παρασκευή: 08.30 - 15.00.

2.4 Διεθνής Κινητικότητα

Το πρόγραμμα **Erasmus+ Σπουδές** επιχορηγεί την κινητικότητα φοιτητών με σκοπό να φοιτήσουν για ένα διάστημα σε ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια. Η διάρκεια φοίτησης δεν μπορεί να ξεπερνά το ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο ανά φοιτητή, ενώ η ελάχιστη είναι τρεις μήνες. Η μετακίνηση φοιτητών γίνεται μόνο μέσω των διμερών συμφωνιών του Τμήματος Φυσικής του ΕΚΠΑ, όπως αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα

ΧΩΡΑ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
ΓΑΛΛΙΑ	Université Clermont Auvergne	FR
ΓΑΛΛΙΑ	Université Grenoble Alpes	FR/EN
ΓΑΛΛΙΑ	Université de Lille	FR/EN
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	DE
ΙΣΠΑΝΙΑ	Universidad de Castilla – La Mancha	EN

ΙΤΑΛΙΑ	Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”	IT
ΙΤΑΛΙΑ	Università degli Studi di Milano	IT/EN
ΙΤΑΛΙΑ	Università degli Studi di Milano-Bicocca	IT
ΠΟΛΩΝΙΑ	University of Zielona Góra	EN/PL
ΠΟΛΩΝΙΑ	Jagiellonian University	EN/PL

Προϋπόθεση συμμετοχής των προπτυχιακών φοιτητών στο πρόγραμμα Erasmus+ είναι να είναι εγγεγραμμένοι τουλάχιστον στο 2^ο έτος σπουδών τη στιγμή που υποβάλουν την αίτηση και να έχουν εξετασθεί επιτυχώς σε τουλάχιστον τόσα μαθήματα όσα αντιστοιχούν αριθμητικά σε ένα έτος σπουδών. Οι φοιτητές που βρίσκονται στο τελευταίο έτος φοίτησης ή είναι επί πτυχίω έχουν δικαίωμα συμμετοχής μόνον αν χρωστούν ικανό αριθμό μαθημάτων τα οποία να αντιστοιχούν σε τουλάχιστον 30 ECTS (βλ. Παράρτημα), ώστε να έχουν μεγαλύτερη δυνατότητα επιλογής μαθημάτων από το πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου υποδοχής και αντίστοιχα αναγνώρισής τους στο ΕΚΠΑ. Επίσης, απαιτείται πιστοποιητικό γλωσσομάθειας τουλάχιστον στο επίπεδο B2 (σύμφωνα με την κλίμακα γλωσσομάθειας του Κοινού Ευρωπαϊκού Πλαισίου Αναφοράς για τις Γλώσσες του Συμβουλίου της Ευρώπης) στη γλώσσα διδασκαλίας του Πανεπιστημίου υποδοχής. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στην ιστοσελίδα του Erasmus+: <https://www.interel.uoa.gr/erasmus/sm.html>.

Επιπρόσθετα, το Τμήμα Φυσικής συμμετέχει στο **CIVIS**, που αποτελεί ένα νέο δίκτυο δημοσίων ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων με στόχο τη δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου. Τα Πανεπιστήμια που αποτελούν τα μέλη του δικτύου αυτού είναι:

- το Πανεπιστήμιο Aix-Marseille (Aix-en-Provence and Marseille, Γαλλία)
- το Εθνικόν και Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον Αθηνών (Αθήνα, Ελλάδα)
- το Ελεύθερο Πανεπιστήμιο των Βρυξελλών (Université Libre de Bruxelles, Βέλγιο)
- το Πανεπιστήμιο του Βουκουρεστίου, (Universitatea din București, Ρουμανία)
- το Αυτόνομο Πανεπιστήμιο της Μαδρίτης, (Universidad Autónoma de Madrid, Ισπανία)
- το Πανεπιστήμιο Sapienza της Ρώμης (Sapienza Università di Roma, Ιταλία)
- το Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης (Stockholms Universitet, Σουηδία)
- το Πανεπιστήμιο του Tübingen (Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Γερμανία)
- το Πανεπιστήμιο της Γλασκώβης (University of Glasgow, Σκωτία)
- το Πανεπιστήμιο του Salzburg (University Paris Lodron of Salzburg, Αυστρία)
- το Πανεπιστήμιο της Λωζάνης (University of Lausanne, Ελβετία)

Στις 11 Μαρτίου 2022, το CIVIS και τα πανεπιστήμια-μέλη του υπέγραψαν μια φιλόδοξη συμφωνία συνεργασίας με έξι φημισμένα πανεπιστήμια της Αφρικής, συγκεκριμένα, το Πανεπιστήμιο Makerere, το Πανεπιστήμιο Eduardo Mondlane, το Πανεπιστήμιο Hassan II της Καζαμπλάνκα, το Πανεπιστήμιο της Σφαξ της Τυνησίας, το Πανεπιστήμιο Cheikh Anta Diop του Ντακάρ και το Πανεπιστήμιο του Witwatersrand στο Γιοχάνεσμπουργκ. Από τον Σεπτέμβριο του 2024, τα ιδρύματα αυτά είναι Συνδεδεμένα Μέλη του CIVIS, δεσμευόμενα

σε μια κοινή ατζέντα που προάγει τη συνεργασία στους τομείς της εκπαίδευσης, της έρευνας και της κοινωνικής προσφοράς.

Το CIVIS συγχρηματοδοτείται από το **Erasmus+**. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στην ιστοσελίδα του CIVIS: <https://civis.eu/el>.

Υπεύθυνος για ERASMUS+/CIVIS: Κοσμάς Τσακμακίδης

Γραμματειακή υποστήριξη: Παρασκευή Ψωμά

3. ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

3.1 Ιστορικά Στοιχεία

Με την ίδρυση του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) το 1837, η φυσική ήταν ένα από τα επιστημονικά αντικείμενα που διδασκόταν στη Φιλοσοφική Σχολή. Το πρώτο Εργαστήριο Φυσικής συγκροτήθηκε το 1890 σε ξεχωριστό κτήριο στην οδό Σόλωνος 104 (σχεδιασμένο από το διάσημο Γερμανό αρχιτέκτονα Ε. Τσίλλερ), όπου στη συνέχεια στεγάστηκε το Εργαστήριο Πειραματικής Φυσικής το 1894. Η μεγάλη αλλαγή στη δομή του Πανεπιστημίου έγινε το 1904, όταν η Φιλοσοφική Σχολή διαχωρίστηκε σε δύο σχολές: Τη Φιλοσοφική Σχολή και τη Σχολή Θετικών Επιστημών, με τη δεύτερη να απαρτίζεται από τα Τμήματα Φυσικής, Μαθηματικών και Φαρμακευτικής. Το 1919 το Τμήμα Χημείας διαχωρίστηκε από το Τμήμα Φυσικής. Με τις δομικές αλλαγές του 1982, το Τμήμα Φυσικής είναι σήμερα ένα από τα Τμήματα της Σχολής Θετικών Επιστημών.

3.2 Δομή και Διοίκηση

Τα όργανα διοίκησης του Τμήματος είναι ο Πρόεδρος, ο Αντιπρόεδρος, το Διοικητικό Συμβούλιο και η Συνέλευση του Τμήματος. Ο Πρόεδρος του Τμήματος εκλέγεται από το σύνολο των μελών ΔΕΠ του Τμήματος, προεδρεύει στο Διοικητικό Συμβούλιο και στη Συνέλευση του Τμήματος, και συμμετέχει στο Συμβούλιο της Κοσμητείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και στη Σύγκλητο. Ο Αντιπρόεδρος του Τμήματος εκλέγεται από το σύνολο των μελών ΔΕΠ του Τμήματος, συμμετέχει στο Διοικητικό Συμβούλιο και στη Συνέλευση του Τμήματος, και αναπληρώνει τον Πρόεδρο στο Συμβούλιο της Κοσμητείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και στη Σύγκλητο, σε περίπτωση απουσίας του.

Το Διοικητικό Συμβούλιο απαρτίζεται από τον Πρόεδρο και τον Αντιπρόεδρο, τους Διευθυντές των Τομέων και ένα μέλος, εκπρόσωπο από τις κατηγορίες ΕΕΠ ή ΕΔΙΠ ή ΕΤΕΠ.

Η Συνέλευση του Τμήματος απαρτίζεται από μέλη ΔΕΠ που εκλέγονται από τους Τομείς με ετήσια θητεία (ο αριθμός τους διαμορφώνεται στο 30% των υπηρετούντων μελών ΔΕΠ ανά Τομέα), τον Πρόεδρο, τον Αντιπρόεδρο και τους εκλεγμένους Διευθυντές Τομέων, εκπροσώπους των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών σε ποσοστό 15% επί των προηγούμενων (με ελάχιστη εκπροσώπηση ενός (1) φοιτητή ανά κύκλο σπουδών, εφόσον το Τμήμα οργανώνει προγράμματα σπουδών και για τους τρεις κύκλους), και τρεις (3) εκπροσώπους, έναν ανά κατηγορία από μέλη ΕΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΤΕΠ, εφόσον υπάρχουν, που εκλέγονται με ετήσια θητεία.

- **Πρόεδρος:** Καθηγητής Έκτωρ-Εμμανουήλ Νισταζάκης
- **Αντιπρόεδρος:** Καθηγητής Φοίβος Μαυρόπουλος

Τομείς

Στο Τμήμα Φυσικής υπάρχουν πέντε (5) Τομείς, στους οποίους κατανέμεται το ανθρώπινο δυναμικό, καθώς και οι εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος. Οι Τομείς αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- **Τομέας Α':** Τομέας Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης
Διευθυντής: Καθηγητής Ευθύμιος Σκορδάς
- **Τομέας Β':** Τομέας Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων
Διευθυντής: Καθηγητής Κωνσταντίνος Σφέτσος
- **Τομέας Γ':** Τομέας Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής
Διευθυντής: Καθηγητής Θεοχάρης Αποστολάτος
- **Τομέας Δ':** Τομέας Φυσικής Περιβάλλοντος – Μετεωρολογίας
Διευθύντρια: Καθηγήτρια Έλενα Φλόκα
- **Τομέας Ε':** Τομέας Ηλεκτρονικής Φυσικής και Συστημάτων
Διευθυντής: Καθηγητής Άρης Μουστάκας

Εργαστήρια

Στους Τομείς υπάγονται και θεσμοθετημένα εξειδικευμένα εκπαιδευτικά και ερευνητικά Εργαστήρια, στα οποία ασκούνται προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές και φοιτήτριες του Τμήματος. Τα Εργαστήρια αυτά είναι τα εξής:

- **Εργαστήριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης (Τομέας Α')**
Διευθυντής: Αναπληρωτής Καθηγητής Αντώνιος Παπαθανασίου
- **Εργαστήριο Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής (Τομέας Β')**
Διευθυντής: Καθηγητής Δημήτριος Φασουλιώτης
- **Εργαστήριο Αστρονομίας (Τομέας Γ')**
Διευθυντής: Καθηγητής Θεοχάρης Αποστολάτος
- **Εργαστήριο Αστροφυσικής (Τομέας Γ')**
Διευθυντής: Καθηγητής Νεκτάριος Βλαχάκης
- **Εργαστήριο Φυσικής Περιβάλλοντος – Μετεωρολογίας (Τομέας Δ')**
Διευθυντής: Καθηγητής Κωνσταντίνος Καρτάλης
- **Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Φυσικής (Τομέας Ε')**
Διευθυντής: Καθηγητής Ιωάννης Τίγκελης

Εκτός από τα παραπάνω Εργαστήρια που ανήκουν στους Τομείς, υπάρχουν και θεσμοθετημένα Εργαστήρια με γενικότερο χαρακτήρα που υπάγονται απευθείας στο Τμήμα και είναι τα εξής:

- **Εργαστήριο Φυσικής «Καίσαρ Αλεξόπουλος»** το οποίο περιλαμβάνει το «Μηχανουργείο» του Τμήματος Φυσικής και το «Εργαστήριο Μηχανολογίας & Σχεδίου»
Διευθυντής: Καθηγητής Έκτωρ-Εμμανουήλ Νισταζάκης
- **Εργαστήριο (Κέντρο) Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής**
Διευθυντής: Καθηγητής Άρης Μουστάκας
- **Γεροσταθοπούλειο Πανεπιστημιακό Αστεροσκοπείο**
Διευθυντής: Καθηγητής Ιωάννης Δαγκλής

Ερευνητικά Πανεπιστημιακά Ινστιτούτα

Στο Τμήμα Φυσικής υπάγονται τα ακόλουθα Ερευνητικά Πανεπιστημιακά Ινστιτούτα (ΕΠΙ):

- **Ινστιτούτο Φυσικής του Στερεού Φλοιού της Γης (ΙΦΣΦΓ).** Ιδρύθηκε από κοινού από το ΕΚΠΑ συνδεδεμένο με το Τμήμα Φυσικής (Τομέας Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης) και από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συνδεδεμένο με το Τμήμα Φυσικής (Τομέας Φυσικής Στερεάς Κατάστασης).
Διευθυντής: Καθηγητής Νικόλαος Σαρλής
- **Ινστιτούτο Επιταχυντικών Συστημάτων και Εφαρμογών (ΙΕΣΕ).** Ιδρύθηκε από κοινού από το ΕΚΠΑ και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ). Συνδέεται με τρία Τμήματα του ΕΚΠΑ, το Τμήμα Φυσικής, το Τμήμα Ιατρικής, και το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, και με τρεις Σχολές του ΕΜΠ, τη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, τη Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, και τη Σχολή Χημικών Μηχανικών.
Διευθυντής: Καθηγητής Παρασκευάς Σφήκας

3.3 Ανθρώπινο Δυναμικό

Το ανθρώπινο δυναμικό του Τμήματος αναγράφεται στους παρακάτω πίνακες μαζί με τα στοιχεία επικοινωνίας τους: μέλη ΔΕΠ (ανά βαθμίδα), μέλη εργαστηριακού διδακτικού προσωπικού (ΕΔΙΠ), μέλη ειδικού τεχνικού εργαστηριακού προσωπικού (ΕΤΕΠ), Διοικητικό προσωπικό.

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΗΛ. 21072 7 ####	Email [at] phys.uoa.gr	ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ Τελευταία δύο ψηφία ΑΜ φοιτητή
Αποστολάτος Θεοχάρης	Γ'	6902	thapostol	04, 05
Ασημακοπούλου Νίκη-Μαργαρίτα	Δ'	6922	masim	06, 07
Βλαχάκης Νεκτάριος	Γ'	6903	vlahakis	12, 13
Δαγκλής Ιωάννης	Γ'	6857	iadaglis	20, 21

Διάκονος Φώτιος	Β'	6952	fdiakono	-
Καρτάλης Κωνσταντίνος	Δ'	6774	ckartali	28, 29
Λυκοδήμος Βλάσης	Α'	6824	vlikodimos	38, 39
Μαυρόπουλος Φοίβος	Α'	6893	fmavrop	40, 41
Μερτζιμέκης Θεόδωρος	Β'	6953	tmertzi	42, 43
Μουστάκας Άρης	Ε'	6775	arism	44, 45
Νισταζάκης Έκτορας-Εμμανουήλ	Ε'	6710	enistaz	48, 49
Σαουλίδου Νίκη	Β'	6879	nsaoulid	60, 61
Σαρλής Νικόλαος	Α'	6736	nsarlis	62, 63
Σκορδάς Ευθύμιος	Α'	6735	eskordas	-
Σοφιανός Σαράντης	Δ'	6932	sofianos	66, 67
Σφέτσος Κωνσταντίνος	Β'	6938	ksfetsos	72, 73
Σφήκας Παρασκευάς	Β'	6883	sphicas	74, 75
Τετράδης Νικόλαος	Β'	6907	ntetrad	80, 81
Τζανακάκη Άννα	Ε'	6862	atzanakaki	82, 83
Τίγκελης Ιωάννης	Ε'	6860	itigelis	86, 87
Φασουλιώτης Δημήτριος	Β'	6955	dfassoul	92, 93
Φλόκα Έλενα	Δ'	6706	efloca	94, 95
Φραντζεσκάκης Δημήτριος	Α'	6714	dfrantz	96, 97
Χατζηδημητρίου Δέσποινα	Γ'	6721	deshatzi	98, 99

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΗΛ. 21072 7 ####	Email [at] phys.uoa.gr	ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ Τελευταία δύο ψηφία ΑΜ φοιτητή
Αβραμίδης Κωνσταντίνος	Ε'	6872	kavramidis	00, 01
Αναστασόπουλος Μάρκος	Ε'	6916	maanast	02, 03
Βελλίδης Κωνσταντίνος	Β'	6946	cvellid	08, 09
Γαρδέλης Σπυρίδων	Α'	6985	sgardelis	16, 17
Δασύρα Καλλιόπη	Γ'	6815	kdasyra	22, 23
Θεοφιλάτος Κωνσταντίνος	Β'	6904	ktheofi	24, 25
Λελίδης Ιωάννης	Α'	6818	ilelidis	36, 37
Σιμσερίδης Κωνσταντίνος	Α'	6810	csimseri	64, 65
Σπανός Βασίλειος	Β'	6967	vspanos	68, 69
Σταμόπουλος Δημοσθένης	Α'	6823	densta	70, 71
Τζάνης Χρήστος	Δ'	6937	chtzanis	84, 85

ΕΠΙΚΟΥΡΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΗΛ. 21072 7 ####	Email [at] phys.uoa.gr	ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ Τελευταία δύο ψηφία ΑΜ φοιτητή
Βερβάτης Βασίλειος	Δ'	6929	vvervatis	10, 11

Γιαννακάκη Ελένη	Δ'	6928	elina	18, 19
Καζαντζίδης Στυλιανός	Γ'	6898	skazantzidis	26, 27
Κοσέογλου Παύλος	Β'	6948	pkoseoglou	30, 31
Κουτσοκέρας Λουκάς	Α'	6811	lkoutsok	32, 33
Λάτσας Γεώργιος	Ε'	6865	glatsas	34, 35
Μποσιώλη Ελισάβετ	Δ'	6836	ebossiol	46, 47
Παπαδημητρίου Ιωάννης	Β'	6874	ioannis. papadimitriou	50, 51
Παπαθανασίου Αντώνιος	Α'	6730	antpapa	52, 53
Παπαθανασίου Γεώργιος	Β'	6982	gpathanasiou	54, 55
Πετροπούλου Μαρία	Γ'	6894	mpetro	56, 57
Σακέλλης Ηλίας	Α'	6727	e_sakel	58, 59
Σωτηροπούλου Γεωργία	Δ'	6923	georgiasot	76, 77
Τασολάμπρου Άννα	Ε'	6725	atasolam	78, 79
Τσακμακίδης Κοσμάς	Α'	6821	ktsakmakidis	88, 89
Τυρλής Ευάγγελος	Δ'	6934	etyrlis	90, 91

ΛΕΚΤΟΡΕΣ	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΗΛ. 210727 ####	Email [at] phys.uoa.gr	ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ Τελευταία δύο ψηφία ΑΜ φοιτητή
Γαζέας Κοσμάς	Γ'	6892	kgaze	14, 15

Τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος, που αναφέρονται στους παραπάνω πίνακες, αναλαμβάνουν καθήκοντα Ακαδημαϊκού Συμβούλου των φοιτητών, για οποιοδήποτε θέμα σχετικό με τις σπουδές τους προκύπτει ή τους απασχολεί, για όλη τη διάρκεια της φοίτησής τους. Ο Ακαδημαϊκός Σύμβουλος, για κάθε νεοεισερχόμενο φοιτητή το ακαδημαϊκό έτος 2026-27, ορίζεται με βάση τα δύο (2) τελευταία ψηφία του ΑΜ του φοιτητή, όπως φαίνεται στην τελευταία στήλη των παραπάνω πινάκων.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΔΙΠ	ΤΗΛ. 210727 ####	Email [at] phys.uoa.gr
Βλαστού Γεωργία	6808	gvlastou
Γανωτή Παρασκευή	6986	pganoti
Γεροντίδου Μαρία	6901	mgeront
Γεωργάκη Χρυσούλα	6870	cgeorgakis
Γιαννούρη Μαρία	6771	mgianouri
Καπόγιαννης Αθανάσιος	6881	akapog
Καρατάσου Σταυρούλα	6995	ckarat
Μαμαλούγκος Νεκτάριος	6958	nektar
Μαντζιαφού Αννέτα	6849	amant

Μητσάκου Ελευθερία	6854	emitsaku
Ντάντου Αγγελική	6806	antant
Πεπόνης Δημήτριος	6795	dpeponis
Προσαλέντης Ευάγγελος	6996	eprosaled
Πρωτονοταρίου Άννα	6813	aprot
Τσέτσερη Μαρία	6782	mtsetse
Τσοχαντζής Ιωάννης	6984	etsochantzis
Φιλιππόπουλος Κωνσταντίνος	6783	kphilip

ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΤΕΠ	ΤΗΛ. 210727 ####	Email [at] phys.uoa.gr
Ιωαννίδης-Βαμβακάς Δημήτριος	6789	dioannid
Κύρκος Χρήστος	6772	ckyrkos
Λαμπιθιανάκης Γεώργιος	6741	glabit
Μουτζίκη Ελευθερία	6830	emoutziki
Πετροκόκκινος Λουκάς	6888	lpetrok
Τσαλπατούρου Αγγελική	6744	atsalpat
Χατζηκωντής Ευστράτιος	6704	stratisch
Χολέβα Ελένη	6712	eholeva

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΤΗΛ. 210727 ####	Email
Ζωγραφάκη Ευτυχία	6804	ezografaki [at] phys.uoa.gr
Κίτσιος Γεώργιος	6745	gkitsios [at] phys.uoa.gr
Κωτούλα Παναγιούλα	6803	gioulakot [at] uoa.gr
Μαλτέζου Τριανταφυλλιά-Μαρία	6856	mmaltezou [at] phys.uoa.gr
Μουρούτη Φανή	6966	fmourouti [at] phys.uoa.gr
Παππάς Δημήτριος	6702	dpappas [at] phys.uoa.gr
Ρίζου Μαρία	6990	m_rizou [at] uoa.gr
Σπυροπούλου Κωνσταντίνα	6754	nsprirop [at] phys.uoa.gr
Φιλιπποπούλου Αναστασία	6797	afilippop [at] phys.uoa.gr
Ψωμά Παρασκευή	6799	vpsoma [at] uoa.gr

ΟΜΑΔΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΟΜΕΑ)

Δ. Χατζηδημητρίου (Συντονίστρια), Θ. Αποστολάτος, Γ. Βλαστού, Μ. Γιαννούρη, Α. Καπόγιαννης, Γ. Λάτσας, Α. Μαντζιαφού, Φ. Μαυρόπουλος, Ε. Μητσάκου, Α. Μουστάκας, Ε.Ε. Νισταζάκης, Μ. Πετροπούλου, Ε. Σκορδάς, Κ. Σφέτσος, Κ. Φιλιππόπουλος, Ε. Φλόκα

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Φ. Μαυρόπουλος (Συντονιστής), Θ. Αποστολάτος, Α. Μουστάκας, Ε.Ε. Νισταζάκης, Α. Ντάντου, Κ. Σφέτσος, Ν. Τετράδης, Ε. Φλόκα, Δ. Φραντζεσκάκης, Δ. Χατζηδημητρίου

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Υπεύθυνος: Κ. Σιμσερίδης, Ε. Ε. Νισταζάκης (αναπληρωματικός)

Επιτροπή Αξιολόγησης:

1. Δ. Χατζηδημητρίου, Μ. Αναστασόπουλος (αναπληρωματικός)
2. Α. Τζανακάκη, Ν. Βλαχάκης (αναπληρωματικός)
3. Μ. Τσέτσερη, Ε. Προσαλέντης (αναπληρωματικός)

Επιτροπή Ενστάσεων:

1. Ε. Φλόκα, Μ. Πετροπούλου (αναπληρωματική)
2. Σ. Γαρδέλης, Χ. Τζάνης (αναπληρωματικός)
3. Ε. Σκορδάς, Γ. Λάτσας (αναπληρωματικός)

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Κ. Σιμσερίδης (Συντονιστής), Σ. Γαρδέλης, Μ. Γιαννούρη, Ε.Ε. Νισταζάκης, Μ. Τσέτσερη

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΦμεΑ

Μ. Πετροπούλου, Π. Κωτούλα (Διοικητική Υπάλληλος),

Μ. Ρίζου (Διοικητική Υπάλληλος)

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΩΡΟΛΟΓΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Φ. Μαυρόπουλος (Συντονιστής), Κ. Αβραμίδης, Μ. Γεροντίδου, Ε. Γιαννακάκη, Σ. Καζαντζίδης, Α. Πρωτονοταρίου

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ

Β. Βερβάτης, Γ. Βλαστού, Γ. Λάτσας, Μ. Μαλτέζου

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΡΑΠΟΝΩΝ ΚΑΙ ΕΝΣΤΑΣΕΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Κ. Καρτάλης, Β. Λυκοδήμος, Ε. Ε. Νισταζάκης

3.4 Κτηριακές Υποδομές

Το Τμήμα Φυσικής διαθέτει συνεδριακό κέντρο, αμφιθέατρα, αίθουσες διδασκαλίας, αίθουσα συνεδριάσεων, αναγνωστήριο, εργαστήρια με σύγχρονο εξοπλισμό και υψίρρυθμη δικτυακή διασύνδεση. Συγκεκριμένα, το Τμήμα διαθέτει τις ακόλουθες κτηριακές υποδομές:

- Τέσσερα (4) αμφιθέατρα με εξοπλισμό ζωντανής μετάδοσης και μαγνητοσκόπησης:

«Αρίσταρχος» (242 θέσεων)

«Δημόκριτος» (208 θέσεων)

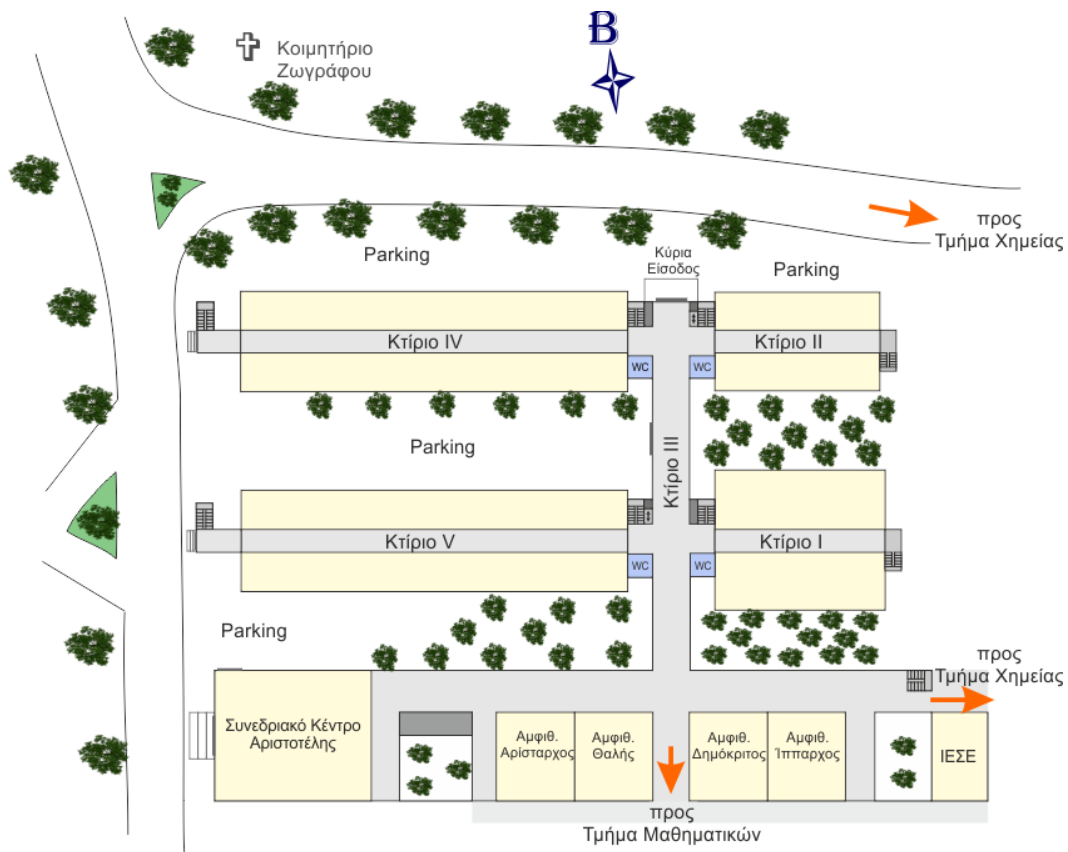
«Θαλής» (208 θέσεων)

«Ίππαρχος» (208 θέσεων)

- Τρεις (3) αίθουσες διδασκαλίας με πλήρη εξοπλισμό πολυμέσων παρουσίασης και μετάδοσης ήχου και εικόνας
«Κωτσάκη» (63 θέσεων)
«Καραπιτέρη» (49 θέσεων)
«Χόνδρου» (49 θέσεων)
- Τρεις (3) αίθουσες διδασκαλίας/εξετάσεων
«Αρχιμήδης» (90 θέσεων)
«Ηράκλειτος» (70 θέσεων)
«Ηρων» (50 θέσεων)
- Αίθουσες διδασκαλίας/σεμιναρίων και βιβλιοθήκες στους διάφορους Τομείς
- Συνεδριακό Κέντρο «Αριστοτέλης» (285 θέσεων) με εξοπλισμό ζωντανής μετάδοσης και μαγνητοσκόπησης
- 1 αίθουσα συνεδριάσεων/τηλεδιασκέψεων
- Αναγνωστήριο Τμήματος Φυσικής «Αναστασιάδης»
- Σύγχρονο Κέντρο υπολογιστών (60 θέσεων)
- Αστεροσκοπείο («Γεροσταθοπούλειο» Πανεπιστημιακό Αστεροσκοπείο)
- Σταθμό Κοσμικής Ακτινοβολίας
- Εξειδικευμένα εκπαιδευτικά και ερευνητικά εργαστήρια στους Τομείς
- Εργαστήριο Φυσικής «Καίσαρ Αλεξόπουλος» με Μηχανουργείο.
- Το κτήριο του ΙΕΣΕ, με χώρους γραφείων και εργαστηρίων, και ένα σύμπλεγμα υπολογιστών συνδεδεμένο με την ευρωπαϊκή υποδομή υπολογιστικού πλέγματος και νέφους.

3.5 Επικοινωνία και Πρόσβαση

Το Τμήμα Φυσικής βρίσκεται εντός του συγκροτήματος της Σχολής Θετικών Επιστημών και αποτελείται από πέντε κτήρια, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, στην Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου.



- **Επόπτης Κτηρίου:** Ευάγγελος Προσαλέντης

Ταχυδρομική Διεύθυνση:

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ

Πανεπιστημιούπολη, 157 84 Ζωγράφου, Αθήνα

Ωράριο Γραμματείας υποδοχής κοινού:

Δευτέρα-Τετάρτη-Παρασκευή 12:00 - 14:00

Τηλ: 210 727 6799, -6803, -6745, -6990, -6754, -6825

e-mail: [secre\[at\]phys.uoa\[dot\]gr](mailto:secre[at]phys.uoa[dot]gr)

- **Γραμματέας:** Ευτυχία Ζωγραφάκη

Πρόσβαση με Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Από τον σταθμό λεωφορείων «Ευαγγελισμός» που βρίσκεται δίπλα στον ομώνυμο σταθμό του μετρό, με τα λεωφορεία με αριθμό (κατεβείτε στο τέρμα - 800 m απόσταση):

220: Άνω Ιλίσια-Ακαδημία

221: Πανεπιστημιούπολη-Ακαδημία

235: Ζωγράφου-Ακαδημία

Εναλλακτικά, με τα λεωφορεία (στην στάση «Τμήμα Φυσικής»):

250: Πανεπιστημιούπολη-Στ. Ευαγγελισμός

E90: Πειραιάς-Πανεπιστημιούπολη

Επίσης, τα λεωφορεία (κατεβείτε στο τέρμα, είσοδος Ζωγράφου -350 m απόσταση):

608: Γαλάτσι-Ακαδημία-Νεκρ. Ζωγράφου

230: Ακρόπολη-Ζωγράφου

ή με το λεωφορείο (κατεβείτε στο τέρμα, είσοδος Καισαριανή -1250 m απόσταση):

224: Καισαριανή-Ελ. Βενιζέλου

Πρόσβαση με Αυτοκίνητο

Δυνατότητα πρόσβασης από τις τρεις πύλες της Πανεπιστημιούπολης. Οι πύλες Καισαριανής και Ζωγράφου είναι ανοικτές τις καθημερινές 7:00-10:00 και 14:30-17:30. Η κύρια πύλη επί της οδού Ούλφ Πάλμε παραμένει ανοιχτή όλο το 24ωρο, καθημερινά.

4. ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

4.1. Εισαγωγή

Το νέο, αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών ξεκίνησε να εφαρμόζεται από το ακαδημαϊκό έτος 2021-22. Αποσκοπεί, όπως επιβάλλεται σε ένα διεθνώς καταξιωμένο Τμήμα Φυσικής, στην άρτια και σύγχρονη εκπαίδευση των φοιτητών, έτσι ώστε οι νέοι πτυχιούχοι του να συνεχίσουν να διακρίνονται για την πολύπλευρη και ουσιαστική επιστημονική κατάρτισή τους στο αντικείμενο της φυσικής, της πιο σημαντικής ίσως βασικής επιστήμης της σύγχρονης εποχής. Και είναι η φυσική βασική επιστήμη, όχι μόνο λόγω του ιδιαίτερου επιστημονικού της βάρους και αυτής καθ'αυτή της σημασίας και της συμβολής της στην εξέλιξη των θετικών επιστημών και της σύγχρονης τεχνολογίας, αλλά και διότι, ακριβώς λόγω αυτών των χαρακτηριστικών της, μπορεί να αποτελέσει υπόβαθρο άλλων επιστημονικών αναζητήσεων και τομέων επαγγελματικής σταδιοδρομίας.

Οι σπουδές στην επιστήμη της φυσικής σήμερα, περισσότερο από κάθε άλλη εποχή, είναι σπουδές που πρέπει να αποσκοπούν τόσο στην απόκτηση γνώσεων με την ουσιαστική κατανόηση βασικών εννοιών και αρχών, όσο και στην ανάδειξη της σημασίας αυτών των γνώσεων στην κατανόηση μιας ταχέως εξελισσόμενης επιστήμης, όπου η επιστημονική εξειδίκευση εναλλάσσεται συνεχώς με τη διαθεματικότητα νέων επιστημονικών αντικειμένων.

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

Βασικός στόχος του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Φυσικής είναι η παροχή άρτιας, ολοκληρωμένης και υψηλού επιπέδου θεωρητικής, εργαστηριακής και εφαρμοσμένης εκπαίδευσης στο ευρύτερο αντικείμενο της επιστήμης της φυσικής, η θεμελιώδης γνώση μαθηματικών ως βασικού εργαλείου, καθώς και η προαγωγή πρωτότυπης θεωρητικής και εφαρμοσμένης έρευνας που συμβάλει στη διεθνή επιστημονική κοινότητα στον τομέα των φυσικών επιστημών.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος σπουδών του Τμήματος, είναι ο απόφοιτος:

- Να κατανοεί και να μπορεί να ερμηνεύει και να επεξηγεί τις θεμελιώδεις θεωρίες, αρχές και νόμους της φυσικής.
- Να μπορεί να σχεδιάζει πειραματικές διατάξεις, να εκτελεί πειράματα και να αναλύει και ερμηνεύει μετρήσεις.
- Να γνωρίζει και να κατανοεί τα βασικά μαθηματικά ως εργαλείο της φυσικής.
- Να αναγνωρίζει και να προσδιορίζει τους φυσικούς νόμους που διέπουν τα φυσικά φαινόμενα.
- Να υπολογίζει τις παραμέτρους που χαρακτηρίζουν τα διάφορα φυσικά φαινόμενα και να τα ερμηνεύει ανάλογα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών του.
- Να αναλύει τα διάφορα προβλήματα φυσικής και να εφαρμόζει τις κατάλληλες θεωρίες, νόμους και τύπους.
- Να συνδυάζει θεωρίες και τύπους για να επιλύσει σύνθετα προβλήματα φυσικής.

- Να παράγει ερευνητικές ιδέες και συμπεράσματα στο ευρύτερο γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών.
- Να αξιολογεί τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά του και να προτείνει λύσεις.
- Να προτείνει ιδέες σε σύγχρονα και απρόβλεπτα προβλήματα της συνεχώς εξελισσόμενης επιστήμης της φυσικής.
- Να προτείνει νέες ιδέες, και να υλοποιεί νέες κατευθύνσεις και νέες εφαρμογές βασιζόμενες πάνω στις αρχές και τη θεωρία της επιστήμης της φυσικής
- Να μεταδίδει τις γνώσεις του σε μαθητές και φοιτητές.

Οι βασικές ικανότητες που αναμένεται να αποκτήσει ο κάθε απόφοιτος είναι: Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, λήψη αποφάσεων, αυτόνομη και ομαδική εργασία, εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον, παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών, προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής σκέψης, επαγωγική, αναλυτική, συνθετική και κριτική σκέψη, διαχείριση χρόνου, προγραμματισμός, εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες, γνώσεις χειρισμού Η/Υ, εκμάθηση γλώσσας προγραμματισμού, αποτελεσματική ανταπόκριση σε προθεσμίες, επίλυση προβλημάτων.

Η επιτυχία ενός προγράμματος σπουδών πανεπιστημιακού επιπέδου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη συνδυασμένη λειτουργία, δηλαδή τη συνεργασία, των διδασκόντων και των διδασκομένων. Στην κατεύθυνση αυτή εφαρμόζεται και ο θεσμός του Σύμβουλου Καθηγητή, με τον οποίο δίνεται η δυνατότητα να αναπτυχθεί μια πιο προσωπική επαφή των φοιτητών με τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος. Ο Σύμβουλος Καθηγητής καθοδηγεί και υποστηρίζει τους φοιτητές στις σπουδές τους.

Επαγγελματικές Προοπτικές

Οι πτυχιούχοι φυσικοί μπορούν να απασχολούνται επαγγελματικά με οποιαδήποτε εργασιακή σχέση, καθώς και με τη μορφή παροχής υπηρεσιών ως ειδικοί επιστήμονες, σύμβουλοι ή εμπειρογνώμονες, ατομικά ή σε συνεργασία με επιστήμονες άλλης ειδικότητας, ως αυτοαπασχολούμενοι ή μέσω οιασδήποτε μορφής νομικού προσώπου, σε κάθε τομέα της επιστήμης της φυσικής και των εφαρμογών της. Ειδικότερα οι απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής δύνανται να ασχοληθούν, ανάλογα με το περιεχόμενο των σπουδών τους, ενδεικτικά, με:

- Την **εκπαίδευση**, σε Πανεπιστημιακά και Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την τεχνική και επαγγελματική κατάρτιση, δημόσια και ιδιωτική, φροντιστήρια, δημόσια και ιδιωτικά Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK), Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης και λοιπούς φορείς μετα-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με αντικείμενο διδασκαλίας τη φυσική, καθώς και κάθε άλλο γνωστικό αντικείμενο που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με τη φυσική και τις εφαρμογές της, όπως ραδιοηλεκτρολογία, πληροφορική, περιβάλλον, ενέργεια.
- Την **έρευνα**, σε δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς, σε κάθε πεδίο που σχετίζεται με το αντικείμενο της θεωρητικής, πειραματικής και εφαρμοσμένης φυσικής, είτε έχει αμιγώς θεωρητική – επιστημονική κατεύθυνση είτε προορίζεται για βιομηχανική εφαρμογή, σε κάθε τομέα της επιστήμης της φυσικής και των εφαρμογών της, καθώς

και με κάθε άλλο γνωστικό αντικείμενο που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την επιστήμη της φυσικής και τις εφαρμογές της.

- Την **παραγωγή**, με την προσφορά υπηρεσιών, είτε ως ελεύθεροι επαγγελματίες ή ως μισθωτοί, σε κάθε τομέα της επιστήμης της φυσικής και των εφαρμογών της, καθώς και με κάθε άλλο γνωστικό αντικείμενο που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την επιστήμη της φυσικής και τις εφαρμογές της.
- Την **υγεία**, σε κάθε πεδίο που σχετίζεται με το αντικείμενο της ιατρικής φυσικής, σε τμήματα ιατρικής φυσικής των νοσηλευτικών ιδρυμάτων ή γενικότερα σε χώρους εφαρμογών της ιατρικής φυσικής.
- Τη **δημόσια διοίκηση**, σε θέσεις διοικητικού ή/και οικονομικού χαρακτήρα, σε θέσεις που καλύπτονται από τις γενικές και εξειδικευμένες γνώσεις που απέκτησαν κατά τη διάρκεια των σπουδών τους σε κάθε τομέα της επιστήμης της φυσικής και των εφαρμογών της και σε κάθε άλλο γνωστικό αντικείμενο που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την επιστήμη της φυσικής και τις εφαρμογές της, καθώς και ως επιθεωρητές περιβάλλοντος.

4.2. Συνοπτική Παρουσίαση του Προγράμματος Σπουδών

Ο βασικός προπτυχιακός κύκλος σπουδών στο Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ – όπως και των άλλων Πανεπιστημίων της χώρας – έχει διάρκεια τέσσερα (4) χρόνια (τετραετής κύκλος σπουδών) και παρέχει κατ' ελάχιστον 240 πιστωτικές μονάδες (ECTS). Η ανώτατη διάρκεια φοίτησης ορίζεται στα έξι (6) έτη, με εξαίρεση φοιτητές με πιστοποιημένη αναπηρία 50% και άνω. Με τη συμπλήρωση του ορίου αυτού, εκδίδεται διαπιστωτική πράξη οριστικής διαγραφής. Παρέχεται η δυνατότητα ένταξης σε καθεστώς μερικής φοίτησης (π.χ. για εργαζόμενους, αθλητές, λόγους υγείας), όπου κάθε εξάμηνο υπολογίζεται ως μισό, αναπροσαρμόζοντας ανάλογα τον συνολικό χρόνο φοίτησης. Επίσης, οι φοιτητές που δεν έχουν υπερβεί το ανώτατο όριο φοίτησης δικαιούνται να διακόψουν τη φοίτησή τους για χρονικό διάστημα έως δύο (2) έτη, είτε άπαξ ή τμηματικά, με ελάχιστη διάρκεια ενός ακαδημαϊκού έτους. Κατά τη διάρκεια της διακοπής, η φοιτητική ιδιότητα αναστέλλεται και δεν επιτρέπεται η συμμετοχή σε καμία εκπαιδευτική διαδικασία. Το διάστημα της αναστολής δεν προσμετράται στην ανώτατη διάρκεια φοίτησης. Τέλος, επιτρέπεται η υπέρβαση του ανώτατου ορίου φοίτησης κατόπιν απόφασης της Συνέλευσης του Τμήματος αποκλειστικά για σοβαρούς λόγους υγείας. Οι ειδικότεροι όροι, οι προθεσμίες, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και οι διαδικασίες για όλα τα παραπάνω ορίζονται αναλυτικά στον Εσωτερικό Κανονισμό του Ιδρύματος.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του βασικού προγράμματος σπουδών, χωρίς τα αναλυτικά στοιχεία και τις λεπτομέρειες που δίνονται πιο κάτω, αποτελούν χρήσιμες πληροφορίες για την ορθολογική εκκίνηση και ένταξη των νέων φοιτητών και φοιτητριών στις αντίστοιχες διδακτικές υποχρεώσεις τους και κυρίως μακριά από άκριτες και αντιεπιστημονικές προσεγγίσεις περί «εύκολων» και «δύσκολων» μαθημάτων.

Τα μαθήματα που διδάσκονται κατά τη διάρκεια των τεσσάρων ετών, σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών, κατανέμονται σε οκτώ (8) διδακτικά εξάμηνα, εκ των οποίων το

καθένα διαρκεί 13 εβδομάδες. Η μέση ημερήσια παρακολούθηση κυμαίνεται μεταξύ 4 και 5 ωρών, που αντιστοιχούν σε μια μέση παρακολούθηση 21-22 ωρών ανά εβδομάδα.

Το πρόγραμμα που ακολουθείται είναι πρόγραμμα με επιλογή κατεύθυνσης στο Ζ' εξάμηνο, με στόχο οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του 4^{ου} και τελευταίου έτους σπουδών να ακολουθούν συγκεκριμένη κατεύθυνση (ενότητα) μαθημάτων φυσικής, σύμφωνα με τις προτιμήσεις και τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα που προϋπάρχουν ή έχουν διαμορφωθεί μέχρι τη στιγμή της επιλογής, σε συνεννόηση και με το Σύμβουλο Καθηγητή τους (βλ. παρακάτω).

Οι κατευθύνσεις αυτές αναφέρονται σε:

- Αστροφυσική (Κ1)
- Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμό (Κ2)
- Φυσική Περιβάλλοντος (Κ3)
- Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων (Κ4)
- Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης (Κ5)

που αντιστοιχούν στους πέντε (5) Τομείς που συγκροτούν το Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ.

Η δήλωση της κατεύθυνσης πραγματοποιείται υποχρεωτικά ηλεκτρονικά στο <https://my.uni.uoa.gr>.

Για την επιλογή μαθημάτων κατεύθυνσης, ή μαθημάτων που προσφέρονται από άλλες κατευθύνσεις, είναι απαραίτητη η προηγούμενη ηλεκτρονική δήλωση της κατεύθυνσης. Σε περίπτωση αλλαγής κατεύθυνσης, η σχετική δήλωση πραγματοποιείται κατόπιν υποβολής αίτησης του/της φοιτητή/τριας στη Γραμματεία του Τμήματος.

4.3. Αρχιτεκτονική του Προγράμματος Σπουδών

Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει:

- 31 μαθήματα
- 5 εργαστήρια και
- 1 πτυχιακή εργασία (δύο εξάμηνα) ή εναλλακτικά δύο (επιπλέον) εισαγωγικά μαθήματα κατευθύνσεων.

Τα μαθήματα χαρακτηρίζονται ως μαθήματα **Κορμού** ή **Κατεύθυνσης**, και ως **Υποχρεωτικά** ή **Επιλογής**.

Ειδικότερα, τα 31 μαθήματα διακρίνονται σε:

- 18 Υποχρεωτικά Κορμού (ΥΚΟ)
- 3 Επιλογής Κορμού (ΕΚΟ) από συνολικά 5 προσφερόμενα
- 3 Εισαγωγής στις Κατευθύνσεις (ΕΚΑ) από συνολικά 5 προσφερόμενα
- 2 Υποχρεωτικά Κατεύθυνσης (ΥΚj) και 2 Επιλογής Κατεύθυνσης (ΕΚj) της κατεύθυνσης $j=1, 2, 3, 4, 5$ που έχει επιλεγεί

- 3 Ελεύθερης Επιλογής (ΕΛΕ).

Τα 5 εργαστήρια περιλαμβάνουν:

- 4 Βασικά Εργαστήρια Φυσικής (Βασικά Εργαστήρια Φυσικής I, II, III και IV)
- 1 Εργαστήριο Κατεύθυνσης (της κατεύθυνσης που έχει επιλεγεί).

Ας σημειωθεί ότι εργαστηριακές ασκήσεις περιλαμβάνονται και σε άλλα μαθήματα όπως, π.χ., στο μάθημα «Υπολογιστές», στο μάθημα «Υπολογιστική Φυσικής», στα πέντε εισαγωγικά μαθήματα των κατευθύνσεων, σε μαθήματα επιλογής, κλπ.

Η Πτυχιακή Εργασία είναι προαιρετική, και έχει αντικείμενο που ανήκει στην κατεύθυνση που έχει επιλεγεί, διαρκεί δύο εξάμηνα, και εκπονείται συνήθως κατά τη διάρκεια του τελευταίου (4^{ου}) έτους σπουδών υπό την επίβλεψη μέλους ΔΕΠ του Τομέα που υπηρετεί τη συγκεκριμένη κατεύθυνση. Μπορεί όμως να εκπονηθεί υπό την επίβλεψη οποιουδήποτε μέλους ΔΕΠ του Τμήματος Φυσικής, **αφού προηγουμένως ο Τομέας εγκρίνει ότι το θέμα εμπίπτει στην κατεύθυνσή του**. Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας εκτός του Τμήματος Φυσικής (σε άλλο Τμήμα ή σε ερευνητικό κέντρο) είναι επίσης δυνατή **κατόπιν εγκρίσεως του οικείου Τομέα και ορισμού συνεπιβλέποντα από τον Τομέα**, ο οποίος θα καταθέσει τη βαθμολογία. Συνιστάται ένθερμα στους φοιτητές η επιλογή της εκπόνησης πτυχιακής εργασίας: Τα γνωσιακά οφέλη και δεξιότητες που προσφέρει η εκπόνησή της είναι πολλά. Επίσης, η εκπόνηση πτυχιακής εργασίας είναι για πολλούς φοιτητές η πρώτη έκθεση στην έρευνα και τη μεθοδολογία της έρευνας, ενώ αποτελεί και πρόδρομο πιθανών μεταπτυχιακών σπουδών. Παρά τα ως άνω οφέλη οι φοιτητές που επιλέγουν να μην εκπονήσουν πτυχιακή εργασία, πρέπει να επιλέξουν, να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν επιτυχώς, στα άλλα δύο μαθήματα εισαγωγής στις κατευθύνσεις (πέραν των τριών που υποχρεωτικά παίρνουν όλοι οι φοιτητές).

Τα ως άνω αποδίδουν το σύνολο των 240 μονάδων ECTS που αποτελούν την προϋπόθεση για την απονομή του πτυχίου από το Τμήμα Φυσικής. Ο βαθμός πτυχίου υπολογίζεται ως ο σταθμικός μέσος όρος των βαθμών στα ανωτέρω μαθήματα με συντελεστές βαρύτητας τα αντίστοιχα ECTS. Στο πτυχίο αναγράφεται ο βαθμός με δύο (2) δεκαδικά ψηφία και ο χαρακτηρισμός ΑΡΙΣΤΑ (βαθμός ≥ 8.50), ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ ($6.50 \leq \text{βαθμός} < 8.50$), ΚΑΛΩΣ (βαθμός < 6.50). Εάν ένας φοιτητής έχει βαθμολογηθεί σε περισσότερα επιλεγόμενα μαθήματα από όσα απαιτούνται σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών για τη λήψη του πτυχίου, μπορεί να επιλέξει ποια από αυτά δεν θα συνυπολογιστούν στην εξαγωγή του βαθμού πτυχίου του, με την προϋπόθεση ότι ο συνολικός αριθμός ECTS που συγκεντρώνεται από τα υπόλοιπα μαθήματα είναι τουλάχιστον ίσος με 240. Τα επιπλέον μαθήματα αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος.

Επιπροσθέτως, προσφέρεται τους φοιτητές η δυνατότητα εμπλοκής στην έρευνα μέσω ερευνητικών εργασιών, τις οποίες αναλαμβάνουν υπό την επίβλεψη μέλους ΔΕΠ του Τμήματος, πριν ή επιπροσθέτως της οποιας πτυχιακής εργασίας. Η ερευνητική εργασία έχει χωριστό κωδικό και αποδίδει τρεις (3) μονάδες ECTS σε όσους φοιτητές την επιλέξουν, αλλά **οι μονάδες αυτές δεν προσμετρώνται** στον ελάχιστο αριθμό μονάδων ECTS που απαιτούνται για τη λήψη πτυχίου. Οι φοιτητές μπορούν να πάρουν ερευνητική εργασία

πέραν της μίας φορές (δηλαδή για παραπάνω από ένα εξάμηνο – συνολικά μέχρι 4 φορές – με διαφορετικό κωδικό) αν συνεχίζουν την εργασία ή αν αναλάβουν νέα εργασία με το ίδιο ή άλλο μέλος ΔΕΠ. Οι ερευνητικές εργασίες αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος.

Το πρώτο και το τρίτο εξάμηνο, οι φοιτητές παρακολουθούν υποχρεωτικά εισαγωγικά σεμινάρια, στα οποία παρουσιάζονται οι κατευθύνσεις του Τμήματος Φυσικής τόσο σε εκπαιδευτικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο. Επίσης, εκτός ωραρίου μαθημάτων/εργαστηρίων, διοργανώνονται από το Τμήμα σεμινάρια με εξωτερικούς φορείς, στους οποίους μπορούν να απασχοληθούν απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής.

Παράλληλα με τις σπουδές τους, οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν Πρακτική Άσκηση σε επιλεγμένους φορείς υποδοχής από το Δημόσιο και τον Ιδιωτικό Τομέα, με αμοιβή, μέσω του Εταιρικού Συμφώνου για το Πλαίσιο Ανάπτυξης (ΕΣΠΑ), έτσι ώστε να έλθουν σε μια πρώτη επαφή με τις πραγματικές συνθήκες εργασίας. Περισσότερες πληροφορίες και ανακοινώσεις βρίσκονται στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φυσικής, καθώς και στην πλατφόρμα η-τάξη, <https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS291>, όπου οι φοιτητές μπορούν να εγγραφούν και να ενημερώνονται. Η Πρακτική Άσκηση εντάσσεται στα μαθήματα ελεύθερης επιλογής του ΣΤ' εξαμήνου (κωδικός μαθήματος ΠΡΑΣΚ), έχει διάρκεια δύο (2) μήνες και αντιστοιχεί σε πέντε (5) μονάδες ECTS. Δεν προσμετράται στα μαθήματα που απαιτούνται για την απόκτηση του πτυχίου, αλλά αναγράφεται στο Παράρτημα Διπλώματος.

Πέρα από την αριθμητική καταγραφή μαθημάτων και εργαστηρίων που περιγράφει ποσοτικά τις απαιτήσεις του νέου προγράμματος προπτυχιακών σπουδών, έχει ιδιαίτερη σημασία να παρουσιαστεί η φιλοσοφία και η λογική με την οποία έχει συγκροτηθεί το πρόγραμμα αυτό. Η παράθεση των βασικών στοιχείων της δομής του προγράμματος αποσκοπεί στο να δείξει την πολύ μεγάλη σημασία που έχει **για τον διδασκόμενο το να ακολουθήσει τη χρονολογική και, συνεπώς, τη λογική σειρά των μαθημάτων ανά έτος** και ανά εξάμηνο, έτσι ώστε αυτά να μπορούν να κατανοηθούν και να οδηγήσουν τόσο σε γνώσεις, όσο, και αυτό είναι το σημαντικότερο, σε επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι, ανεξαρτήτως των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών ενός πανεπιστημιακού προγράμματος σπουδών, τα μαθήματα του 1^{ου} έτους και ακόμη περισσότερο αυτά του Α' εξαμήνου αναδεικνύουν την τελείως διαφορετική εκπαιδευτική προσέγγιση της πανεπιστημιακής διδασκαλίας από αυτήν της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Έτσι, η παρακολούθηση των παραδόσεων από την αρχή των σπουδών και η μελέτη σε εβδομαδιαία βάση είναι σημαντική για την ομαλή προσαρμογή στις απαιτήσεις των πανεπιστημιακών μαθημάτων, αλλά και για να μην συσσωρεύονται απορίες που δυσκολεύουν την κατανόηση των αναγκαίων για τη συνέχεια βασικών εννοιών. **Τα μαθήματα του 1^{ου} έτους έχουν σχεδιαστεί από το Τμήμα Φυσικής με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνουν στους φοιτητές την απαραίτητη γνώση για την απόλυτα ομαλή μετάβαση τους χωρίς δυσκολίες, προβλήματα και κενά, από το πρόγραμμα σπουδών του Λυκείου σε αυτό του Πανεπιστημίου από όποια κατεύθυνση και αν προέρχονται.**

Συνολικά, τα μαθήματα του 1^{ου} και 2^{ου} έτους, δηλαδή των τεσσάρων πρώτων εξαμήνων, παρέχουν τα βασικά εφόδια για την κατανόηση των μαθημάτων των ανωτέρων εξαμήνων,

δίνοντας έμφαση στη διδασκαλία θεμάτων γενικής φυσικής και μαθηματικών. Έτσι, τα μαθήματα αυτά αναφέρονται σε βασικές έννοιες και γνώσεις φυσικής, χρησιμοποιώντας τα μαθηματικά για την περιγραφή των φυσικών νόμων αλλά και την εξαγωγή ποσοτικών και ποιοτικών συμπερασμάτων, τονίζοντας όμως ότι η καλή γνώση των μαθηματικών δεν αρκεί από μόνη της για την ουσιαστική κατανόηση της φυσικής. Ειδικότερα, στα πρώτα τέσσερα αυτά εξάμηνα, περιλαμβάνονται:

- **Μαθήματα με περιεχόμενο γενικής φυσικής.** Αυτά είναι συνολικά τέσσερα (4), καλύπτουν το σύνολο του επιστημονικού πεδίου της γενικής φυσικής και δίνονται με τη σειρά ένα σε κάθε εξάμηνο. Έτσι, στο 1^ο έτος, υπάρχει η Φυσική Ι (Μηχανική) στο χειμερινό εξάμηνο (Α' εξάμηνο) και η Φυσική ΙΙ (Θερμότητα-Κύματα) στο εαρινό εξάμηνο (Β' εξάμηνο). Αντιστοίχως, η Φυσική ΙΙΙ (Ηλεκτρομαγνητισμός) προσφέρεται στο χειμερινό εξάμηνο του 2^{ου} έτους (Γ' εξάμηνο) και η Φυσική ΙV (Σύγχρονη Φυσική) στο εαρινό εξάμηνο του 2^{ου} έτους (Δ' εξάμηνο). Είναι ευνόητο ότι τα μαθήματα αυτά αποτελούν την αναγκαία βάση για την ορθή κατανόηση αρχικών εννοιών της φυσικής και είναι πρέπει να τα παρακολουθούν οι φοιτητές με τη σειρά που προσφέρονται στο πρόγραμμα ώστε να μην τους δημιουργηθούν κενά γνώσεων.
- **Βασικά εργαστήρια (εργαστηριακές ασκήσεις) γενικής φυσικής,** στόχος των οποίων είναι να εμπεδώσουν και να συμπληρώσουν τις θεωρητικές γνώσεις των μαθημάτων γενικής φυσικής, καθώς και να κατανοήσουν τις βασικές αρχές και μεθόδους της πειραματικής φυσικής. Τα εργαστήρια έχουν υποχρεωτική παρακολούθηση και είναι συνολικά τέσσερα (4), ένα ανά εξάμηνο.
- **Μαθήματα με μαθηματικό περιεχόμενο.** Αυτά είναι συνολικά επτά (7) και σκοπό έχουν την οικοδόμηση ενός στιβαρού υποβάθρου γνώσεων μαθηματικών εννοιών και μεθόδων. Επιπλέον υπάρχουν και μαθήματα με πρακτικό προσανατολισμό, όπως είναι οι Υπολογιστές και η Υπολογιστική Φυσική, που είναι εξαιρετικά χρήσιμα και αναγκαία σε κάθε σύγχρονη επιστημονική κατεύθυνση. Τα μαθήματα αυτά πρέπει να τα παρακολουθούν οι φοιτητές με τη σειρά που προσφέρονται στο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος, ώστε να μπορούν να τα κατανοούν εύκολα και να μην τους δημιουργούνται γνωσιακά κενά.
- Στο Δ' εξάμηνο δίδεται η πρώτη ευκαιρία επιλογής μαθημάτων, αφού οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν δύο μαθήματα από το σύνολο των πέντε εισαγωγικών μαθημάτων στις κατευθύνσεις και των μαθημάτων επιλογής κορμού.
- **Δύο κύκλοι σεμιναριακών μαθημάτων** (ένας κύκλος στο Α' εξάμηνο και ένας στο Γ' εξάμηνο) με υποχρεωτική παρακολούθηση, αλλά χωρίς εξεταστικές υποχρεώσεις, με σκοπό την ενημέρωση των πρωτοετών και δευτεροετών φοιτητών για τις επιστημονικές περιοχές, όπως αυτές αποτυπώνονται στις πέντε κατευθύνσεις του Τμήματος, σε ερευνητικό και εκπαιδευτικό επίπεδο.

Με τη συγκεκριμένη δομή του προγράμματος σπουδών, ο κορμός του προγράμματος, δηλαδή τα υποχρεωτικά μαθήματα - τα Υποχρεωτικά Μαθήματα Κορμού, όπως λέγονται - ολοκληρώνεται με τα μαθήματα **Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας, Μηχανική Ι, Ηλεκτρομαγνητισμός Ι, Κβαντική Μηχανική Ι και Στατιστική Φυσική Ι**, που διδάσκονται στο Δ' και το Ε' εξάμηνο. Με την έναρξη του ΣΤ' εξαμήνου, ο φοιτητής, μπορεί να παρακολουθήσει είτε πρόσθετα εισαγωγικά μαθήματα κατεύθυνσης είτε μαθήματα

επιλογής κορμού. Με το τέλος του 3^{ου} έτους θα έχει πλέον μια καλή εικόνα των επιστημονικών περιοχών που υπάρχουν και, συνεπώς, θα μπορεί να επιλέξει μια από τις πέντε (5) κατευθύνσεις που προσφέρονται, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα του. Η επιλογή της κατεύθυνσης γίνεται στο Ζ' εξάμηνο.

Τέλος, το 4^ο έτος των σπουδών ξεκινάει με τον καθαρό προσανατολισμό στην κατεύθυνση. Συγκεκριμένα, στα δύο τελευταία εξάμηνα (Ζ' και Η'), οι υποχρεώσεις των φοιτητών περιλαμβάνουν τα μαθήματα της κατεύθυνσης που έχουν επιλέξει, δηλαδή τα δύο (2) υποχρεωτικά μαθήματα της κατεύθυνσης, το εξειδικευμένο εργαστήριο της κατεύθυνσης, δύο (2) μαθήματα επιλογής της κατεύθυνσης, τρία (3) μαθήματα ελεύθερης επιλογής, καθώς και την επιλογή θέματος και εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας. Σε περίπτωση που δεν επιλεγεί η εκπόνηση πτυχιακής εργασίας, αυτή αντικαθίσταται από δύο (2) επιπλέον μαθήματα εισαγωγής στις κατευθύνσεις. Σημειώνεται ότι, στα τρία μαθήματα ελεύθερης επιλογής, οι φοιτητές μπορούν να επιλέξουν οποιοδήποτε από τα μη υποχρεωτικά μαθήματα του Τμήματος τα οποία δεν έχουν ήδη επιλέξει.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του παραπάνω προγράμματος, το Τμήμα εκδίδει για τους απόφοιτους Παράρτημα Διπλώματος (Diploma Supplement), στα ελληνικά και στα αγγλικά. Πρόκειται για προσωπικό έγγραφο που χορηγείται συμπληρωματικά με το πτυχίο. Δεν υποκαθιστά τον τίτλο σπουδών, αλλά συνοδεύει αυτόν και συμβάλλει ώστε να είναι πιο εύκολα κατανοητός, ιδιαίτερα εκτός των συνόρων της χώρας.

Λαμβάνοντας το πτυχίο τους, οι απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής, κατοχυρώνουν διδακτική και εκπαιδευτική επάρκεια χωρίς οποιαδήποτε άλλη εξέταση ή διαδικασία και έχουν δικαίωμα να λάβουν μέρος σε όλους τους σχετικούς διαγωνισμούς του Δημοσίου (https://www.phys.uoa.gr/fileadmin/depts/phys.uoa.gr/www/uploads/PROPTYCHIAKA/Entypa/Bebaiosi_Paidagogikis_Eparkeias.pdf)

Επιπροσθέτως, με την απόκτηση του πτυχίου τους, οι απόφοιτοι λαμβάνουν κατόπιν αιτήσεώς τους βεβαίωση γνώσεως χειρισμού Η/Υ από το Τμήμα.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών, οι απόφοιτοι μπορούν να συνεχίσουν σε σπουδές μεταπτυχιακού επιπέδου. Πληροφορίες σχετικά με τα προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών που προσφέρει ή συμμετέχει το Τμήμα Φυσικής, καθώς και το πρόγραμμα διδακτορικών σπουδών, αναφέρονται στην ιστοσελίδα του Τμήματος (phys.uoa.gr).

Ο Θεσμός του Σύμβουλου Καθηγητή

Από το έτος 2011 εφαρμόζεται ο θεσμός του Σύμβουλου Καθηγητή. Κάθε χρόνο, αμέσως μετά τη διαδικασία των εγγραφών ορίζεται για κάθε νέο φοιτητή ένα από τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος ως σύμβουλός του για ολόκληρη τη διάρκεια των σπουδών. Ο σύμβουλος καθηγητής, για κάθε νεοεισερχόμενο φοιτητή, ορίζεται με βάση τα δύο τελευταία ψηφία του ΑΜ του φοιτητή, όπως φαίνεται στην τελευταία στήλη των πινάκων των μελών ΔΕΠ του Τμήματος, στην ενότητα 3.3. Οι φοιτητές καλούνται να έρθουν σε επαφή και να γνωριστούν

με τον αντίστοιχο σύμβουλό τους, ώστε να μπορούν να συζητούν μαζί του και να τον συμβουλεύονται για οποιοδήποτε θέμα σχετικό με τις σπουδές τους προκύπτει ή τους απασχολεί.

5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι διαφορετικές κατηγορίες μαθημάτων του προγράμματος σπουδών, μαζί με το περιεχόμενο του κάθε μαθήματος. Τέλος, παρουσιάζεται το πρόγραμμα ανά εξάμηνο σπουδών.

5.1 Κατηγορίες Μαθημάτων

Τα είκοσι δύο (22) Υποχρεωτικά μαθήματα και εργαστήρια Κορμού (ΥΚΟ) παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΜΟΥ		Ώρες/εβδ.	ECTS
Εισαγωγικά Μαθήματα – Φυσική			
10ΥΚΟ01	Φυσική Ι	6	7
10ΥΚΟ02	Φυσική ΙΙ	6	7
10ΥΚΟ03	Φυσική ΙΙΙ	6	7
10ΥΚΟ04	Φυσική ΙV	6	7
Βασικά Εργαστήρια			
10ΥΚΟ05	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής Ι	3	4
10ΥΚΟ06	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ	3	4
10ΥΚΟ07	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ	3	4
10ΥΚΟ08	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙV	3	4
Μαθηματική Παιδεία			
10ΥΚΟ10	Βασικές Μαθηματικές Μέθοδοι	4	6
10ΥΚΟ11	Ανάλυση Ι και Εφαρμογές	6	7
10ΥΚΟ12	Ανάλυση ΙΙ και Εφαρμογές	5	7
10ΥΚΟ13	Θεωρία Πιθανοτήτων	4	6
10ΥΚΟ14	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	4	6
10ΥΚΟ15	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής Ι	5	7
10ΥΚΟ16	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής ΙΙ	5	7
Εισαγωγικά Μαθήματα – Υπολογιστές			
10ΥΚΟ20	Υπολογιστές	2 + 2 Εργ.	6
10ΥΚΟ21	Υπολογιστική Φυσική	2 + 2 Εργ.	6
Βασική Φυσική Ι			
10ΥΚΟ31	Μηχανική Ι	5	7

10ΥΚΟ32	Ηλεκτρομαγνητισμός Ι	5	7
10ΥΚΟ33	Κβαντική Μηχανική Ι	5	7
10ΥΚΟ34	Στατιστική Φυσική Ι	5	7
10ΥΚΟ35	Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας	4	6

Στο πρόγραμμα υπάρχουν επίσης πέντε (5) μαθήματα Επιλογής Κορμού (ΕΚΟ), από τα οποία οι φοιτητές πρέπει να επιλέξουν τρία (3). Όσοι φοιτητές ενδιαφέρονται, μπορούν να επιλέξουν και τα άλλα δύο (2) μαθήματα επιλογής κορμού ως μαθήματα ελεύθερης επιλογής. Οι διαφορετικές κατευθύνσεις απαιτούν η τριάδα να συμπεριλαμβάνει ως υποχρεωτικά μερικά μαθήματα ως εξής:

- Οι φοιτητές της 1^{ης} Κατεύθυνσης (Κ1: Αστροφυσική) πρέπει να επιλέξουν τη Δυναμική των Ρευστών και όποια άλλα δύο μαθήματα επιλογής κορμού επιθυμούν, με ισχυρή σύσταση να επιλέξουν τον Ηλεκτρομαγνητισμό ΙΙ.
- Οι φοιτητές της 2^{ης} Κατεύθυνσης (Κ2: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός) πρέπει να επιλέξουν τον Ηλεκτρομαγνητισμό ΙΙ και όποια άλλα δύο μαθήματα επιλογής κορμού επιθυμούν.
- Οι φοιτητές της 3^{ης} Κατεύθυνσης (Κ3: Φυσική Περιβάλλοντος) πρέπει να επιλέξουν τη Δυναμική των Ρευστών και όποια άλλα δύο μαθήματα επιλογής κορμού επιθυμούν.
- Οι φοιτητές της 4^{ης} Κατεύθυνσης (Κ4: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων) πρέπει να επιλέξουν την Κβαντική Μηχανική ΙΙ και τον Ηλεκτρομαγνητισμό ΙΙ, και όποιο άλλο ένα μάθημα επιλογής κορμού επιθυμούν.
- Οι φοιτητές της 5^{ης} Κατεύθυνσης (Κ5: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης) πρέπει να επιλέξουν την Κβαντική Μηχανική ΙΙ και όποια άλλα δύο μαθήματα επιλογής κορμού επιθυμούν.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΟΡΜΟΥ		Ώρες/εβδ.	ECTS
10ΕΚΟ01	Μηχανική ΙΙ	5	7
10ΕΚΟ02	Ηλεκτρομαγνητισμός ΙΙ	5	7
10ΕΚΟ03	Κβαντική Μηχανική ΙΙ	5	7
10ΕΚΟ04	Στατιστική Φυσική ΙΙ	5	7
10ΕΚΟ05	Δυναμική των Ρευστών	5	7

Για την απόκτηση πτυχίου, οι φοιτητές πρέπει να πάρουν και τρία (3) από τα πέντε (5) Εισαγωγικά μαθήματα των Κατευθύνσεων (ΕΚΑ).

- Οι φοιτητές που επιλέγουν να μην εκπονήσουν πτυχιακή εργασία πρέπει να πάρουν και τα 5 εισαγωγικά μαθήματα.
- Οι φοιτητές που επιλέγουν να εκπονήσουν πτυχιακή εργασία, αν ενδιαφέρονται, μπορούν να πάρουν και τα άλλα 2 μαθήματα εισαγωγής κατεύθυνσης ως μαθήματα ελεύθερης επιλογής.
- Διευκρινίζεται ότι τα εισαγωγικά μαθήματα συμπεριλαμβάνουν και εργαστήριο και ο τελικός βαθμός διαμορφώνεται από το βαθμό του μαθήματος (κατά 75%) και το βαθμό του εργαστηρίου (κατά 25%). Επίσης οι φοιτητές πρέπει να λάβουν

προβιβάσιμο βαθμό τόσο στο μάθημα όσο και στο εργαστήριο για να θεωρηθεί ότι έχουν εξεταστεί επιτυχώς.

- Τέλος, είναι προφανές, ότι οι φοιτητές πρέπει οπωσδήποτε να επιλέξουν την εισαγωγή στην κατεύθυνση που επιλέγουν (π.χ. οι φοιτητές της 1^{ης} Κατεύθυνσης πρέπει οπωσδήποτε να επιλέξουν την Εισαγωγή στην Αστροφυσική).

Τα Εισαγωγικά μαθήματα στις πέντε Κατευθύνσεις (ΕΚΑ) και η πτυχιακή εργασία (που αντιστοιχεί σε δύο εξάμηνα) παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΙΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ		Ώρες/εβδ.	ECTS
10ΕΚΑ01	Εισαγωγή στην Αστροφυσική	5 + 1 Εργ.	7
10ΕΚΑ02	Εισαγωγή στη Ηλεκτρονική Φυσική	5 + 1 Εργ.	7
10ΕΚΑ03	Εισαγωγή στη Φυσική Ατμόσφαιρας	5 + 1 Εργ.	7
10ΕΚΑ04	Εισαγωγή στην Πυρηνική Φυσική και στη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων	5 + 1 Εργ.	7
10ΕΚΑ05	Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης	5 + 1 Εργ.	7
10ΕΚΑ06	Πτυχιακή Εργασία Ι	3	7
10ΕΚΑ07	Πτυχιακή Εργασία ΙΙ	3	7

Με την επιλογή της κατεύθυνσης, οι φοιτητές υποχρεούνται να παρακολουθήσουν τα δύο (2) υποχρεωτικά μαθήματα και το εργαστήριο της κατεύθυνσης καθώς και δύο (2) μαθήματα επιλογής κατεύθυνσης. Τα Υποχρεωτικά μαθήματα των πέντε (5) Κατευθύνσεων (ΥΚj, j=1, 2, 3, 4, 5) παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ		Ώρες/εβδ.	ECTS
1^η Κατεύθυνση: Αστροφυσική			
10ΥΚ101	Φυσική των Αστέρων	4	6
10ΥΚ102	Αστροφυσικά Ρευστά	4	6
10ΥΚ103	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Αστροφυσικής	4	6
2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10ΥΚ201	Σήματα και Συστήματα	3 + 1 Εργ.	6
10ΥΚ202	Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών	3 + 1 Εργ.	6
10ΥΚ203	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Αυτοματισμού	4	6
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10ΥΚ301	Δυναμική της Ατμόσφαιρας	4	6
10ΥΚ302	Φυσική Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος	4	6
10ΥΚ303	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Φυσικής Περιβάλλοντος	4	6

4^η Κατεύθυνση: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων			
10YK401	Πυρηνική Φυσική	4	6
10YK402	Στοιχειώδη Σωματίδια	4	6
10YK403	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων	4	6
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10YK501	Κβαντική Οπτική και lasers	4	6
10YK502	Φυσική Στερεάς Κατάστασης	4	6
10YK503	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης	4	6

Αντίστοιχα, τα μαθήματα Επιλογής των πέντε (5) Κατευθύνσεων (ΕΚ j , $j=1, 2, 3, 4, 5$) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Ο κατάλογος περιλαμβάνει και ορισμένα μεταπτυχιακά μαθήματα, τα οποία οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν (μέχρι δύο το μέγιστο), ακολουθώντας βέβαια τους κανόνες του μεταπτυχιακού προγράμματος ως προς τη διδασκαλία και τις εξεταστικές περιόδους αυτών των μαθημάτων.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ		Ώρες/εβδ.	ECTS
1^η Κατεύθυνση: Αστροφυσική			
10EK101	Αστροφυσική Υψηλών Ενεργειών	4	6
10EK102	Διαστημική και Ηλιακή Φυσική	4	6
10EK103	Γαλαξίες	4	6
10EK111	Γενική Θεωρία της Σχετικότητας (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK112	Τεχνικές Παρατήρησης και Επεξεργασίας Δεδομένων στην Αστροφυσική (μεταπτυχιακό)	4	6
2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10EK201	Προχωρημένα Θέματα Ηλεκτρονικής	3 + 1 Εργ.	6
10EK202	Οπτοηλεκτρονική και Οπτικές Επικοινωνίες	4	6
10EK203	Τηλεπικοινωνίες	3 + 1 Εργ.	6
10EK204	Μικροηλεκτρονική	4	6
10EK211	Εισαγωγή στα Συστήματα Αυτοματισμού (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK212	Συστήματα Υπολογιστών (μεταπτυχιακό)	3 + 1 Εργ.	6
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10EK301	Ποιότητα Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος	4	6
10EK302	Φυσική Ωκεανογραφία	4	6
10EK303	Κλίμα – Κλιματική Αλλαγή	4	6

10EK311	Συνοπτική Μετεωρολογία (μεταπτυχιακό)	2 + 2 Εργ.	6
10EK312	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (μεταπτυχιακό)	4	6
4^η Κατεύθυνση: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων			
10EK401	Αστροσωματιδιακή Φυσική και Κοσμική Ακτινοβολία	4	6
10EK402	Ιατρική Φυσική	4	6
10EK403	Σύγχρονη Κβαντική Φυσική και Εφαρμογές	4	6
10EK111	Γενική Θεωρία της Σχετικότητας (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK411	Μαθηματική Φυσική (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK412	Στοιχειώδη Σωματίδια (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK413	Πυρηνική Φυσική (μεταπτυχιακό)	4	6
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10EK501	Συσχετισμένα Κβαντικά Συστήματα	4	6
10EK502	Φυσική των Μορίων και Νανοϋλικών	4	6
10EK503	Φυσική Χαλαρής Ύλης	4	6
10EK511	Φυσική Στερεού Φλοιού της Γης (μεταπτυχιακό)	4	6
10EK512	Φυσική Ημιαγωγικών Διατάξεων (μεταπτυχιακό)	4	6

Τέλος, τα μαθήματα Ελεύθερης Επιλογής (ΕΛΕ), από τα οποία οι φοιτητές πρέπει να επιλέξουν τρία, παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί. Ως ελεύθερη επιλογή, ένας φοιτητής μπορεί επίσης να πάρει επιπλέον μαθήματα επιλογής κορμού ή εισαγωγικά μαθήματα κατευθύνσεων, καθώς και οποιοδήποτε άλλο μάθημα από οποιαδήποτε κατεύθυνση.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ		Ώρες/εβδ.	ECTS
Από το Τμήμα Φυσικής			
10ΕΛΕ01	Ατομική και Μοριακή Φυσική	4	6
10ΕΛΕ02	Στοχαστικές Διεργασίες στη Φυσική	4	6
10ΕΛΕ03	Οπτική και Εφαρμογές	4	6
10ΕΛΕ04	Θεωρία Ομάδων και Εφαρμογές	4	6
10ΕΛΕ05	Καταστάσεις και Ιδιότητες της Ύλης	4	6
10ΕΛΕ06	Μη Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα	4	6
Από το Τμήμα Μαθηματικών			
10ΕΛΕ11	Πραγματική Ανάλυση	6	9
10ΕΛΕ12	Γεωμετρία II	6	9

Από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών			
10ΕΛΕ22	Αναγνώριση Προτύπων – Μηχανική Μάθηση	4	6
Από το Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος			
10ΕΛΕ31	Θεωρητική Γεωφυσική	4	6
Από το Τμήμα Χημείας			
10ΕΛΕ41	Χημεία	4	6
10ΕΛΕ42	Εργαστήριο Χημείας	4	6
Από το Τμήμα Βιολογίας			
10ΕΛΕ51	Θέματα Σύγχρονης Κυτταρικής Βιολογίας	4	6
Από το Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης			
10ΕΛΕ61	Ιστορία των Φυσικών Επιστημών	4	6
Από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης			
10ΕΛΕ71	Μέθοδοι Διδασκαλίας Φυσικής	4	6
Μαθήματα που δεν προσμετρώνται για την απόκτηση του πτυχίου			
10ΕΡΕ01	Ερευνητική Εργασία Ι		3
10ΕΡΕ02	Ερευνητική Εργασία ΙΙ		3
10ΕΡΕ03	Ερευνητική Εργασία ΙΙΙ		3
10ΕΡΕ04	Ερευνητική Εργασία ΙV		3
10ΠΡΑΣΚ	Πρακτική Άσκηση		5

5.2 Περιεχόμενο Μαθημάτων

Εισαγωγικά Υποχρεωτικά Μαθήματα και Βασικά Εργαστήρια Φυσικής

10ΥΚΟ01. ΦΥΣΙΚΗ Ι

- Ευθύγραμμη κίνηση. Καμπυλόγραμμη κίνηση. Σχετική κίνηση. Εισαγωγή στην Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας.
- Ωστικές δυνάμεις. Κρούσεις.
- Δυναμική ενός σώματος.
- Έργο. Ενέργεια. Δυναμική συστήματος σωμάτων.
- Περιστροφή στερεού σώματος γύρω από σταθερό άξονα.
- Κύλιση. Στροφορμή και ροπή. Ταλαντώσεις.
- Ο Νόμος της Παγκόσμιας Έλξης. Μηχανική των ρευστών.

10ΥΚΟ02. ΦΥΣΙΚΗ II

1η ενότητα: Κινητική θεωρία αερίων-Θερμοδυναμική (6.5 εβδομάδες)

- Θερμοκρασία. Θερμότητα. 1^ο θερμοδυναμικό αξίωμα. Θερμοδυναμικά δυναμικά.
- Ιδανικό αέριο. Κινητική θεωρία αερίων. Κατανομή Maxwell. Ειδική θερμότητα.
- Αντιστρεπτές διαδικασίες. 2^ο θερμοδυναμικό αξίωμα. Εντροπία. Θερμικές μηχανές.

2η ενότητα: Κύματα–Οπτική (6.5 εβδομάδες)

- Η έννοια των μηχανικών κυμάτων. Κυματική εξίσωση.
- Ταλαντώσεις χορδής. Είδη κυμάτων (εγκάρσια, διαμήκη, επίπεδα, σφαιρικά).
- Επαλληλία. Συμβολή. Στάσιμα κύματα.
- Ανάκλαση. Διάθλαση. Γεωμετρική οπτική. Πόλωση κύματος.

10ΥΚΟ03. ΦΥΣΙΚΗ III

- Ηλεκτρικό φορτίο. Νόμος Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο. Δυναμικές γραμμές. Δυναμικό. Διαφορά δυναμικού. Μονωμένος αγωγός. Νόμος Gauss: Παραδείγματα και εφαρμογές. Μέθοδος ειδώλων. Μέθοδος αντιστροφής.
- Χωρητικότητα. Πυκνωτές. Ρεύμα. Αντίσταση. Νόμος Ohm. Μαγνητικό πεδίο. Δύναμη Laplace. Δύναμη σε αγωγό. Εφαρμογές.
- Το ρεύμα ως πηγή του μαγνητικού πεδίου. Νόμος Biot-Savart. Νόμος Ampère. Εφαρμογές.
- Επαγωγή. Νόμος Faraday. Συντελεστής αυτεπαγωγής. Κύκλωμα RL, RC, RLC. Αντιστοιχίες με μηχανικό ταλαντωτή. Κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Νόμοι Maxwell σε ολοκληρωτική και διαφορική μορφή. Ενέργεια ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Διάνυσμα Poynting.
- Ποιοτική εξήγηση της διάδοσης μιας διαταραχής του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

10ΥΚΟ04. ΦΥΣΙΚΗ IV

- Σχετικιστική ενέργεια και ορμή σωματιδίων. Τετραδιάνυσμα ορμής-ενέργειας. Αναλλοίωτη μάζα. Η ακτινοβολία του μέλανος σώματος. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Φαινόμενο Compton. Δίδυμη γένεση. Ακτινοβολία πέδησης.
- Κύματα de Broglie. Σχέσεις αβεβαιότητας του Heisenberg. Πειράματα των δύο σχισμών. Κυματοσυνάρτηση. Πλάτος πιθανότητας. Εξίσωση του Schrödinger.
- Απλά μονοδιάστατα προβλήματα: Άπειρα και πεπερασμένα τετραγωνικά πηγάρια δυναμικού, ανάκλαση και διείσδυση σε φράγματα, φαινόμενο σήραγγας.
- Ατομικό πρότυπο του Bohr. Το κβαντομηχανικό ατομικό πρότυπο. Το άτομο του υδρογόνου. Τροχιακή στροφορμή και ιδιοστροφορμή. Λεπτή υφή. Πολυηλεκτρονικά άτομα.
- Επιλεγμένα θέματα από τη μοριακή, πυρηνική φυσική και τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων.

10ΥΚΟ05. ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ I

Εισαγωγικές διαλέξεις:

- Πειραματική αβεβαιότητα. Μέσος όρος. Διασπορά. Κανονική κατανομή.
- Διάδοση σφάλματος. Εκτέλεση πειράματος. Ανάλυση πειραματικών μετρήσεων. Ελάχιστα τετράγωνα και εφαρμογή στα δεδομένα του πειράματος.
- Εισαγωγή στη μεθοδολογία Monte Carlo. Εφαρμογές και εικονικό πείραμα. Παρουσίαση στο αμφιθέατρο.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

- Μαθηματικό εκκρεμές.
- Μέτρηση του g σε κεκλιμένο επίπεδο με αισθητήρες. Φωτοπύλες. Στιγμιαία και μέση ταχύτητα.
- Ηλεκτρικά κυκλώματα. Νόμοι Ohm και Kirchhoff.
- Μετρήσεις με μικρόμετρο. Εκτίμηση πυκνότητας υλικών. Άνωση. Νόμος του Αρχιμήδη.
- Άσκηση Monte Carlo.

10ΥΚΟ06. ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ II

- Μελέτη στατιστικών κατανομών.
- Μελέτη της επιταχυνόμενης κίνησης με την βοήθεια της μηχανής του Atwood.
- Μέτρηση του συντελεστή εσωτερικής τριβής των υγρών με την πτώση μικρών σφαιρών.
- Περιστροφική κίνηση στερεού σώματος ροπές αδράνειας, στροφορμή, κινητική ενέργεια, νόμοι διατήρησης.
- Μέτρηση της παγκόσμιας σταθεράς της βαρύτητας, G .
- Νόμοι Newton (B & Γ), μελέτη ορμής και ώθησης, κρούσεις.
- Μελέτη απλής αρμονικής κίνησης.
- Πειραματική επιβεβαίωση του νόμου του Hooke.
- Προετοιμασία, παρουσίαση και διδασκαλία εργαστηριακών ασκήσεων καθώς και των βασικών αρχών του πειραματισμού στη Φυσική από τους φοιτητές του Τμήματος, σε φοιτητές συναδέλφους τους και σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για την απόκτηση Διδακτικής και Εκπαιδευτικής επάρκειας των φοιτητών του Τμήματος.

10ΥΚΟ07. ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ III

- Φασματοσκόπια φράγματος και πρίσματος.
- Ισόθερμη μεταβολή ιδανικού αερίου, Κύκλος Otto.
- Ταχύτητα διαδόσεως διαμήκων κυμάτων και ελαστικές σταθερές σε στερεά υλικά.
- Μέτρηση εστιακής αποστάσεως συγκλίνοντος φακού, σφάλματα φακών.
- Μελέτη πολωμένου φωτός και μέτρηση στροφικής ικανότητας με πολωσίμετρο.
- Μετρήσεις με συμβολόμετρο Michelson.
- Μελέτη κυματικών φαινομένων με μικροκύματα (ανάκλαση, διάθλαση, συμβολή, περίθλαση, πόλωση, στάσιμα κύματα).

- Συμβολή και περίθλαση με φως laser σε κατάλληλα φράγματα.
- Προετοιμασία, παρουσίαση και διδασκαλία εργαστηριακών ασκήσεων καθώς και των βασικών αρχών του πειραματισμού στη Φυσική από τους φοιτητές του Τμήματος, σε φοιτητές συναδέλφους τους και σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για την απόκτηση Διδακτικής και Εκπαιδευτικής επάρκειας των φοιτητών του Τμήματος.

10ΥΚΟ08. ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ IV

- Μελέτη μαγνητικού πεδίου κυκλικών αγωγών και πηνίων. Νόμος Biot-Savart.
- Συντονισμός κυκλώματος RLC. Χρήση παλμογράφου.
- Παραγωγή ισχύος. Νόμος του Lenz. Κινητήρας. Γεννήτρια. Χρήση στροβοσκόπιου.
- Κίνηση ηλεκτρονίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Μέτρηση λόγου e/m
- Φαινόμενο Hall αγωγών. Υπολογισμός φορέων.
- Φασματοσκοπία. Γραμμικά φάσματα και θεωρία Bohr.
- Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- Λειτουργία και χαρακτηριστικές καμπύλες μετασχηματιστή.
- Προετοιμασία, παρουσίαση και διδασκαλία εργαστηριακών ασκήσεων καθώς και των βασικών αρχών του πειραματισμού στη Φυσική από τους φοιτητές του Τμήματος, σε φοιτητές συναδέλφους τους και σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για την απόκτηση Διδακτικής και Εκπαιδευτικής επάρκειας των φοιτητών του Τμήματος.

Μαθηματική Παιδεία

10ΥΚΟ10. ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Μιγαδικοί αριθμοί. Γεωμετρική αναπαράσταση. Τύπος De Moivre. Σύνδεση με την τριγωνομετρία.
- Διανύσματα και πράξεις μεταξύ διανυσμάτων (πρόσθεση-αφαίρεση, εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο) με εφαρμογές στην κινηματική καθώς και στη γεωμετρία. Χρήση δεικτών και αθροιστική σύμβαση.
- Πίνακες. Πράξεις πινάκων. Πίνακες ως μετασχηματισμοί στις δύο ή τρεις διαστάσεις. Ορίζουσα ως λόγος των όγκων. Πράξεις επί των οριζουσών και επίλυση γραμμικών συστημάτων. Αντίστροφοι πίνακες. Πίνακες στροφής σε δύο διαστάσεις.
- Ιδιοανύσματα και ιδιοτιμές πινάκων 2×2 ή 3×3 . Διαγωνιοποίηση πίνακα. Αναλλοίωτο του ίχνους και της ορίζουσας.
- Διανυσματικοί χώροι ως αλγεβρική δομή. Γραμμική ανεξαρτησία. Βάση. Διάσταση. Υπόχωροι.
- Μετρικοί χώροι. Ορθογωνιοποίηση διανυσμάτων.

10ΥΚΟ11. ΑΝΑΛΥΣΗ I ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Αριθμοί (φυσικοί, ρητοί, άρρητοι). Μαθηματική επαγωγή. Βασικές ανισότητες. Φράγμα συνόλου. Supremum, infimum συνόλων.
- Το πεδίο των πραγματικών αριθμών. Φραγμένα σύνολα αριθμών. Ανώτερο και κατώτερο πέρας. Πληρότητα.
- Ακολουθίες. Σειρές. Ακτίνα σύγκλισης δυναμοσειρών.
- Συνεχείς συναρτήσεις και ιδιότητές τους.
- Διαφόριση. Το θεώρημα της μέσης τιμής. Ακρότατα συναρτήσεων και θεώρημα Taylor. Θεμελιώδεις συναρτήσεις.
- Ολοκλήρωμα κατά Riemann (άνω και κάτω πέρας ολοκληρώματος). Μέθοδοι υπολογισμού ολοκληρωμάτων. Προσέγγιση ορισμένων ολοκληρωμάτων.

10ΥΚΟ12. ΑΝΑΛΥΣΗ II ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Διανύσματα. Διανυσματικές συναρτήσεις στο επίπεδο και στο χώρο. Εσωτερικό και εξωτερικό γινόμενο. Ευθείες. Επίπεδα. Επιφάνειες. Μήκος τόξου. Μοναδιαίο εφαπτόμενο διάνυσμα. Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Παράγωγοι. Όριο. Συνέχεια.
- Μερικές παράγωγοι. Αλυσιδωτή παραγωγή. Κατευθυνόμενη παράγωγος. Διανύσματα κλίσεως. Εφαπτόμενα επίπεδα. Γραμμικοποίηση. Διαφορικά. Ακρότατα. Σαγματικά σημεία.
- Πολλαπλασιαστές Lagrange. Μερικές παράγωγοι συναρτήσεων με μεταβλητές που υπόκεινται σε συνθήκες. Τύπος του Taylor για συναρτήσεις πολλών μεταβλητών.
- Καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων. Μετρική. Βαθμίδα. Απόκλιση. Στροβιλισμός.
- Πολλαπλά (διπλά, τριπλά) ολοκληρώματα, σε καρτεσιανές και άλλες συντεταγμένες. Εφαρμογές στον υπολογισμό εμβαδών, ροπών, κέντρων μάζας. Αλλαγές μεταβλητών (ιακωβιανές ορίζουσες).
- Ολοκλήρωση διανυσματικών πεδίων. Επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα. Ανεξαρτησία από τη διαδρομή. Συναρτήσεις δυναμικού και συντηρητικά πεδία. Θεωρήματα Green, Gauss, Stokes και εφαρμογές.

10ΥΚΟ13. ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

- Συνδυαστική ανάλυση. Τύπος του Stirling.
- Αξιωματική θεμελίωση Θεωρίας Πιθανοτήτων. Ανεξαρτησία. Δεσμευμένη πιθανότητα. Θεώρημα Bayes.
- Διακριτές τυχαίες μεταβλητές. Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές.
- Τυχαίοι περίπατοι. Διάχυση ως τυχαίοι περίπατοι.
- Εκτίμηση τυχαίας μεταβλητής. Ελάχιστο μέσο τετραγωνικό σφάλμα.
- Ασθενής νόμος των μεγάλων αριθμών. Το κεντρικό οριακό θεώρημα.

10ΥΚΟ14. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

- Αυτόνομες βαθμωτές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης: Καλή τοποθέτηση του προβλήματος αρχικών τιμών.
- Αυτόνομες βαθμωτές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης: Σημεία ισορροπίας, ευστάθεια, εισαγωγή στις διακλαδώσεις.
- Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης σε μία και δύο διαστάσεις, με σταθερούς ή μη συντελεστές.
- Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις δεύτερης τάξης, ομογενείς και μη.
- Επίλυση γραμμικών διαφορικών εξισώσεων δεύτερης τάξης με τη μέθοδο δυναμοσειρών.

10ΥΚΟ15. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΣΙΚΗΣ I

- Μιγαδικοί αριθμοί. Στοιχειώδεις συναρτήσεις μιας μιγαδικής μεταβλητής. Πλειότιμες συναρτήσεις. Κλάδοι.
- Συνέχεια. Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης. Αναλυτικές συναρτήσεις και εξισώσεις Cauchy – Riemann. Αρμονικές συναρτήσεις.
- Απεικονίσεις μέσω στοιχειωδών συναρτήσεων. Σύμμορφες απεικονίσεις και εφαρμογές στην φυσική.
- Μιγαδικές δυναμοσειρές. Σειρές Taylor και Laurent. Ταξινόμηση των ανωμαλιών.
- Θεώρημα Cauchy και θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων. Υπολογισμός ολοκληρωμάτων.
- Μετασχηματισμός Fourier. Εφαρμογές στην επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων. Η μέθοδος της στάσιμης φάσης.

10ΥΚΟ16. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΣΙΚΗΣ II

- Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους, με παραδείγματα από τη φυσική (κυματική εξίσωση, εξίσωση διάχυσης, εξίσωση Laplace, κλπ). Ταξινόμηση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους. Αρχικές και συνοριακές συνθήκες. Μέθοδοι επίλυσης.
- Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο: Ανισότητα Cauchy-Schwarz, ορθογωνιοποίηση Gram-Schmidt. Πλήρεις απειροδιάστατοι χώροι συναρτήσεων: Ανισότητα Bessel, ισότητα Parseval, βάση απειροδιάστατου χώρου.
- Σειρές Fourier. Γραμμικοί τελεστές σε πλήρεις χώρους: Αυτοσυζυγείς τελεστές, εξίσωση ιδιοτιμών και ιδιοανυσμάτων, φασματικό θεώρημα αυτοσυζυγών τελεστών. Συστήματα Sturm-Liouville.
- Μελέτη της κυματικής εξίσωσης και της εξίσωσης διάχυσης στην ευθεία, στην ημιευθεία και σε πεπερασμένο διάστημα. Θεμελιώδεις λύσεις και συναρτήσεις Green. Ανακλάσεις και πηγές.
- Προβλήματα συνοριακών τιμών με ομογενείς και μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες για την κυματική εξίσωση και την εξίσωση διάχυσης. Προβλήματα σε καρτεσιανές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες.
- Η εξίσωση Laplace. Βασικές ιδιότητες των αρμονικών συναρτήσεων. Επίλυση της εξίσωσης Laplace σε ειδικές γεωμετρίες σε δύο και τρεις διαστάσεις.

10ΥΚΟ20. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

- Λειτουργικά συστήματα. Αλγόριθμοι. Διάρθρωση προγραμμάτων.
- Προγραμματισμός σε γλώσσα C.
- Έλεγχος ροής προγράμματος. Συνθήκες. Βρόχοι.
- Πίνακες. Αρχεία. Δείκτες. Συναρτήσεις.
- Αναδρομικές ακολουθίες. Αριθμητική ολοκλήρωση. Παραγωγή.
- Ψευδοτυχαίοι αριθμοί. Εφαρμογές.
- Προγραμματισμός στη γλώσσα Python.
- Εργαστηριακές ασκήσεις.

10ΥΚΟ21. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Αλγόριθμοι και η συγγραφή τους σε Η/Υ. Αριθμητικοί υπολογισμοί και αβεβαιότητες. Σφάλματα αποκοπής και στρογγυλοποίησης στην αριθμητική επίλυση. Διαγράμματα συχνότητας (ιστογράμματα).
- Γεννήτριες τυχαίων αριθμών. Μέθοδος αντίστροφου μετασχηματισμού. Δειγματοληψία απόρριψης. Εισαγωγή στην μέθοδο Monte-Carlo σε ολοκλήρωση και προσομοίωση στοχαστικών προβλημάτων φυσικής.
- Επίλυση αλγεβρικών εξισώσεων μίας μεταβλητής και γραμμικών συστημάτων. Εφαρμογές σε απλά προβλήματα φυσικής.
- Προσαρμογή με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, πολυωνυμική παρεμβολή και εφαρμογές τους σε εργαστηριακές μετρήσεις.
- Αριθμητική παραγωγή, αριθμητική ολοκλήρωση και εφαρμογές τους σε προβλήματα βασικής φυσικής.
- Αριθμητική επίλυση συνήθων διαφορικών εξισώσεων 1ης τάξης, 2ης τάξης και συστημάτων. Εφαρμογές σε απλά φυσικά προβλήματα.

Μαθήματα Βασικής Φυσικής Ι

10ΥΚΟ31. ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι

- Κινηματική υλικού σημείου. Αδρανειακά συστήματα. Νόμοι του Νεύτωνα.
- Θεωρήματα διατήρησης. Δυνάμεις που προέρχονται από δυναμικό. Ολοκληρώματα κίνησης.
- Συστήματα με ένα βαθμό ελευθερίας: Όρια κίνησης, μελέτη σημείων ισορροπίας με τη μέθοδο των διαταραχών και διαγράμματα φάσεων, αρμονικός ταλαντωτής.
- Ωστικές δυνάμεις. Κρούσεις. Κινούμενα συστήματα αναφοράς: Κίνηση σε μη αδρανειακό σύστημα και εφαρμογές.

- Κεντρικές δυνάμεις: Όρια, ολοκληρώματα κίνησης, κυκλικές τροχιές και ευστάθειά τους, δυνάμεις αντιστρόφως ανάλογες του τετραγώνου της απόστασης, νόμοι του Kepler.
- Πρόβλημα δύο σωμάτων. Βαρυτικό πεδίο. Βαρύτητα από εκτεταμένα σώματα. Παλιρροϊκές δυνάμεις.
- Λαγκρανζιανός και Χαμιλτονιανός formalismός.

10ΥΚΟ32. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ I

- Αγωγοί. Πυκνωτές. Γενικές ιδιότητες των λύσεων της εξίσωσης Laplace. Θεωρήματα μοναδικότητας.
- Μέθοδοι επίλυσης: Συνοριακά προβλήματα σε καρτεσιανές, σφαιρικές και κυλινδρικές συντεταγμένες.
- Πολυπολικό ανάπτυγμα. Διηλεκτρικά. Πόλωση. Δέσμια φορτία. Μηχανισμοί πόλωσης.
- Ηλεκτρική μετατόπιση. Συνοριακές συνθήκες. Γραμμικά/μη-γραμμικά διηλεκτρικά και πυκνωτές. Επίλυση της εξίσωσης Laplace σε διηλεκτρικά. Ενέργεια και δυνάμεις σε διηλεκτρικά.
- Μαγνητοστατική. Νόμος Ampère. Διανυσματικό δυναμικό. Συνοριακές συνθήκες. Τεχνικές εύρεσης του διανυσματικού δυναμικού. Μαγνητοστατικά πεδία στην ύλη.
- Παραμαγνητικά και διαμαγνητικά υλικά. Μαγνήτιση. Δέσμια ρεύματα. Μαγνητικό πεδίο H . Συνοριακές συνθήκες. Γραμμικά/μη-γραμμικά μαγνητικά υλικά. Βαθμωτό δυναμικό στον μαγνητισμό. Σιδηρομαγνητισμός.
- Νόμος επαγωγής. Εξισώσεις Maxwell.

10ΥΚΟ33. ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ I

- Αρχές της κβαντικής μηχανικής. Παρατηρήσιμα μεγέθη στην κβαντική μηχανική. Μέτρηση φυσικών μεγεθών, μέσες τιμές και διασπορά τιμών.
- Εξίσωση Schrödinger. Χρονική εξέλιξη συστήματος και φυσικών μεγεθών.
- Συνεχές φάσμα. Χώρος θέσεων και ορμών.
- Σχέσεις αβεβαιότητας. Αβεβαιότητα ενέργειας-χρόνου.
- Δέσμευση σωματιδίου σε μονοδιάστατα δυναμικά. Αρμονικός ταλαντωτής. Σκέδαση σε μία διάσταση.
- Εξίσωση Schrödinger για N σωματίδια. Κίνηση σε τρεις διαστάσεις. Τροχιακή στροφορμή.
- Άτομο υδρογόνου.

10ΥΚΟ34. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ I

- Θεμελίωση της κλασικής στατιστικής φυσικής.
- Απομονωμένο σύστημα. Μικροκανονική συλλογή.
- Σύστημα σε λουτρό θερμότητας. Κανονική συλλογή.

- Θερμικό σύστημα παρουσία εξωτερικών γενικευμένων δυνάμεων: Πίεση, χημικό δυναμικό. Κατανομή Gibbs. Μεγαλοκανονική κατανομή.
- Αλληλεπιδρώντα συστήματα. Αλλαγές φάσης. Θεωρία μέσου πεδίου: Μοντέλο πλεγματικού αερίου.
- Κβαντική στατιστική. Κατανομές Bose-Einstein και Fermi-Dirac.
- Ιδανικά κβαντικά αέρια: Εκφυλισμένο αέριο Fermi, συμπύκνωση Bose-Einstein.

10ΥΚΟ35. ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

- Στοιχεία τανυστών: Ανταλλοιώτα και συναλλοιώτα τετρανύσματα, μετρική.
- Χωρόχρονος: Χωροειδή, φωτοειδή, χρονοειδή τετρανύσματα.
- Σχετικιστική κινηματική και δυναμική: Μετασχηματισμοί Lorentz, αναλλοίωτες ποσότητες, τετραταχύτητα, τετραεπιτάχυνση, τετραορμή.
- Κλασικά παράδοξα στη Σχετικότητα και η ανάλυσή τους.
- Σχετικιστικές αντιδράσεις: Διατήρηση τετραορμής.
- Σχετικότητα και ηλεκτροδυναμική: Συναλλοίωτη γραφή εξισώσεων Maxwell, μετασχηματισμοί ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.

Μαθήματα Επιλογής Κορμού

10ΕΚΟ01. ΜΗΧΑΝΙΚΗ II

- Αρχή στάσιμης δράσης.
- Λογισμός μεταβολών. Εξισώσεις Euler-Lagrange. Λαγκρανζιανή φορτισμένου σωματιδίου σε ΗΜ πεδίο.
- Συμμετρίες και θεώρημα Noether. Πολλαπλασιαστές Lagrange και δεσμοί.
- Δυναμική στερεού σώματος.
- Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης.
- Μετασχηματισμοί Legendre. Εξισώσεις Χάμιλτον. Ροή στο χώρο των φάσεων. Αγκύλες Poisson.
- Συμμετρίες και διατηρήσιμες ποσότητες στη χαμιλτονιανή θεώρηση. Κανονικοί μετασχηματισμοί.

10ΕΚΟ02. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ II

- Εφαρμογές των εξισώσεων του Maxwell. Εισαγωγή της έννοιας των ηλεκτρομαγνητικών δυναμικών και των βαθμίδων.
- Εισαγωγή του τανυστή Maxwell. Διατήρηση ενέργειας-ορμής του ΗΜ πεδίου.
- Ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε μη αγώγιμα μέσα και σε αγωγούς. Ανάκλαση και διάθλαση ΗΜ κυμάτων. Ολική ανάκλαση. Γωνία Brewster.
- Διασπορά κυμάτων.
- Κυματοδηγοί, κοιλότητες και γραμμές μεταφοράς.

- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Ακτινοβολία ηλεκτρικού και μαγνητικού διπόλου. Δυναμικά Lienard-Wiechert. Πεδία κινουμένου φορτίου. Ακτινοβολούμενη ισχύς. Σχέση Larmor.
- Ανάδραση ακτινοβολίας.

10ΕΚΟ03. ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ II

- Συμβολισμός Dirac. Επίλυση απλού αρμονικού ταλαντωτή με χρήση τελεστών δημιουργίας και καταστροφής. Εικόνες Schrödinger και Heisenberg.
- Στροφορμή και spin. Πρόσθεση στροφορμών. Αδιάκριτα σωμάτια και απαγορευτική αρχή Pauli.
- Αλληλεπίδραση φορτισμένης ύλης με ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Φαινόμενο Zeeman.
- Χρονικά ανεξάρτητη θεωρία διαταραχών. Το πραγματικό άτομο του υδρογόνου.
- Χρονική εξέλιξη σε χρονικά εξαρτώμενα δυναμικά. Στοιχεία χρονικά εξαρτώμενης θεωρίας διαταραχών. Χρυσός κανόνας του Fermi.
- Εισαγωγή στη σκέδαση σε τρεις διαστάσεις.
- Μεταβάσεις μεταξύ ενεργειακών επιπέδων.

10ΕΚΟ04. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ II

- Γραμμική απόκριση σε εξωτερική χρονοεξαρτώμενη διέγερση. Θεώρημα εσωτερικών διακυμάνσεων και εξωτερικών διαταραχών.
- Σιδηρομαγνητισμός. Αλληλεπίδραση ανταλλαγής. Πρότυπο Ising. Θεωρία Weiss.
- Προσέγγιση Bragg-Williams. Εφαρμογές.
- Προσέγγιση Bethe. Πλέγματα Bethe. Εφαρμογές.
- Συμμετρία. Έννοια παραμέτρου τάξης. Κατασκευή του συναρτησιακού Landau.
- Αλλαγές φάσης 1^{ης} και 2^{ης} τάξης. Κρίσιμα σημεία. Κρίσιμοι εκθέτες. Μήκος συσχέτισης. Νόμοι κλίμακας. Διαταραχές. Συναρτήσεις απόκρισης.
- Αλλαγές φάσης σε κβαντικά συστήματα: Υπερυγρά, μαγνητισμός Stoner.

10ΕΚΟ05. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

- Εισαγωγή. Κινηματική και νόμοι διατήρησης. Εξισώσεις Euler, Navier-Stokes.
- Εξίσωση Bernoulli. Υδροστατική ισορροπία. Κύματα υπό την επίδραση βαρύτητας.
- Η έννοια της αστάθειας. Αστάθεια Rayleigh-Taylor. Αστάθεια Kelvin-Helmholtz.
- Εισαγωγή στην τύρβη. Τυρβώδεις ροές και ο νόμος διατήρησης της τυρβώδους κινητικής ενέργειας.
- Γεωφυσικά ρευστά: Συστήματα συντεταγμένων και η επίδραση της περιστροφής της Γης. Ανάλυση κλίμακας. Διατήρηση του στροβιλισμού.
- Η κυκλοφορία στα γεωφυσικά ρευστά παρουσία περιστροφής: Γεωστροφική ροή. Στρώματα Ekman. Γραμμικά βαροτροπικά κύματα.
- Η επίδραση της στρωμάτωσης στα γεωστροφικά ρευστά: Γεωφυσικές ροές, κύματα και αστάθειες παρουσία στρωμάτωσης και περιστροφής.

10ΕΚΑ01. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

- Εισαγωγή: Ακτινοβολία, ροή, λαμπρότητα, φωτεινότητα, μεγέθη, κλίμακα αποστάσεων στο Σύμπαν.
- Αστέρες: Διάδοση ακτινοβολίας, μέλαν σώμα, θερμοκρασία αστερών, φασματικοί τύποι, HR διάγραμμα, εσωτερικό αστερών, αστρική εξέλιξη για ηλιακού τύπου αστέρες.
- Μεσοαστρικός χώρος και δημιουργία αστερών: Κριτήριο Jeans, ομόλογη κατάρρευση, πρωταστέρες, πρωτοπλανητικοί δίσκοι.
- Ήλιος: Ηλιακή δραστηριότητα, ηλιακό σύστημα.
- Γαλαξίες: Τύποι, κινηματική, δημιουργία, εξέλιξη, ενεργοί γαλαξίες.
- Κοσμολογία: Κλίμακες αποστάσεων, διαστολή σύμπαντος, νευτώνεια κοσμολογία, κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου, σκοτεινή ύλη.
- Εργαστηριακές Ασκήσεις: Ακτινοβολία των αστερών, Ήλιος. Μέτρηση βασικών φυσικών μεγεθών αστερών. Αστρική εξέλιξη. Αστρικά σμήνη. Μέτρηση ηλικιών. Μέτρηση αποστάσεων. Η διαστολή του Σύμπαντος και η σταθερά του Hubble.

10ΕΚΑ02. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Εισαγωγικές έννοιες σημάτων και συστημάτων. Ανάλυση κυκλωμάτων και θεωρία τετραπόλων.
- Χρονική και συχνотική ανάλυση κυκλωμάτων. Εισαγωγή στους τελεστικούς ενισχυτές.
- Εισαγωγή στη φυσική των ημιαγωγών. Δίοδοι. Διπολικά τρανζίστορ. Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου: Χαρακτηριστικά, λειτουργία, κυκλώματα.
- Βασικές αρχές σημάτων συνεχούς και διακριτού χρόνου. Μετάδοση σημάτων πληροφορίας.
- Εισαγωγή στα φίλτρα. Ψηφιακά σήματα και κυκλώματα: Βασικές αρχές, λειτουργία.
- Μετατροπή αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά: Μέθοδοι, στόχοι, διαδικασία.
- Εργαστηριακές ασκήσεις: Εισαγωγή στις βασικές μετρητικές διατάξεις στην ηλεκτρονική. Βασικές έννοιες και στοιχεία της ηλεκτρονικής φυσικής. Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα. Σήματα και συστήματα. Εισαγωγή στους τελεστικούς ενισχυτές και εφαρμογές τους στη φυσική. Βασικές έννοιες ημιαγωγών και διατάξεων. Στοιχεία από τη φυσική ημιαγωγών. Δίοδοι επαφής p-n. Εφαρμογές στη φυσική. Τρανζίστορ επαφής και επίδρασης πεδίου. Διπολικό τρανζίστορ επαφής. Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου σε γραμμική και μη γραμμική λειτουργία. Εφαρμογές στη φυσική.

10ΕΚΑ03. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

- Δομή και σύσταση της ατμόσφαιρας.
- Θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας. Εφαρμογή των νόμων ιδανικών αερίων στον αέρα. Θερμοδυναμικά αξιώματα και εφαρμογή στην ατμόσφαιρα. Εξίσωση Clausius–Clapeyron. Θερμοδυναμικές μεταβολές αερίων μαζών.

- Φυσικοχημικές διεργασίες στην ατμόσφαιρα. Αποδόμηση στρατοσφαιρικού όζοντος.
- Ισορροπία των τεσσάρων κύκλων: Ισοζύγιο ακτινοβολίας, ισοζύγιο υδρατμών, ενεργειακό ισοζύγιο, ατμοσφαιρικές κινήσεις. Εξισώσεις κίνησης. Εξίσωση συνέχειας. Εξίσωση ενέργειας.
- Φύση και χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας του ήλιου, της γης και της ατμόσφαιρας. Η έννοια της φασματικής υπογραφής.
- Βασικές αρχές και μηχανισμοί διάδοσης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα. Ανάκλαση, απορρόφηση, σκέδαση, εκπομπή.
- Ισοζύγιο ακτινοβολίας στην κορυφή της ατμόσφαιρας και το έδαφος. Φαινόμενο θερμοκηπίου.
- Δυνάμεις επί αερίων μαζών. Είδη ανέμων.
- Κινήσεις πλανητικής κλίμακας: Κύτταρο Hadley, κύτταρο Ferrel, πολικό κύτταρο.
- Εργαστηριακές ασκήσεις: Ακτινοβολία μικρού και μεγάλου μήκους κύματος. Θερμοκρασία και υγρασία στην ατμόσφαιρα. Επιφανειακός άνεμος. Κατακόρυφη θερμοϋγρομετρική δομή και στατική της τροπόσφαιρας. Θερμοδυναμικά διαγράμματα.

10ΕΚΑ04. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

- Αντικείμενο του μαθήματος και εισαγωγικές έννοιες. Χαρακτηριστικές κλίμακες και μονάδες. Το Καθιερωμένο Πρότυπο: Quarks & λεπτόνια. Βασικές αρχές διατήρησης. Σχετικιστική κινηματική.
- Έννοια του πεδίου. Αλληλεπιδράσεις με ανταλλαγή μποζονίων. Θεωρία Yukawa. Διαγράμματα Feynman. Δυνητικά σωματίδια. Αντισωματίδια. ΗΜ και ασθενείς αλληλεπιδράσεις και ενοποίησή τους.
- Χρωμοδυναμική. Ισχυρές αλληλεπιδράσεις. Συμμετρίες: Ομοτιμία, συζυγία φορτίου, χρονική αναστροφή. Στατικό πρότυπο Quarks. Ταξινόμηση των αδρονίων.
- Χαρτογράφηση και ιδιότητες πυρήνων. Κοιλιάδα β-σταθερότητας. Ημιεμπειρικός τύπος. Κατοπτρικοί πυρήνες.
- Κατανομή φορτίου. Σκέδαση ηλεκτρονίων από πυρήνες. Ραδιενέργεια, α-διάσπαση. Φαινόμενο σήραγγος.
- Πυρηνικά δυναμικά. Δευτέριο. Μέσο πεδίο. Πρότυπο ανεξάρτητου σωματίου. Σύζευξη L-S. Φλοιώδης δομή.
- Εργαστηριακές Ασκήσεις: Μελέτη ανιχνευτή Geiger-Müller (GM), ανίχνευση και απορρόφηση ακτινοβολίας β, ανίχνευση και απορρόφηση ακτινοβολίας γ. Μελέτη ανιχνευτών σπινθηρισμών, αλληλεπίδραση ακτινοβολίας γ με την ύλη, δοσιμετρία.

10ΕΚΑ05. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- Δομή της στερεάς ύλης. Πλέγματα Bravais. Μοναδιαία κυψελίδα.
- Αντίστροφο πλέγμα. Περίθλαση από περιοδικές δομές. Νόμος του Bragg.
- Ελκτικές και απωστικές αλληλεπιδράσεις στα στερεά, συνοχή. Κρύσταλλοι αδρανών στοιχείων, ιοντικοί κρύσταλλοι, μέταλλα.
- Πλεγματικές ταλαντώσεις. Ακριβής επίλυση μονοατομικής και διατομικής αλυσίδας. Φωνόνια.

- Καταστάσεις ηλεκτρονίων σε περιοδικό δυναμικό. Το πρότυπο Kronig-Penney. Μέταλλα, ημιαγωγοί και μονωτές.
- Ημικλασική δυναμική ηλεκτρονίων σε κρύσταλλο. Κρυσταλλική ορμή, ενεργός μάζα. Χρόνος αποκατάστασης, τανυστής ηλεκτρικής αγωγιμότητας.
- Εργαστηριακές ασκήσεις: Το ενεργειακό χάσμα του ημιαγωγού γερμανίου (Ge). Περίθλαση ηλεκτρονίων από πολυκρυσταλλικό γραφίτη.

10ΕΚΑ06 & 10ΕΚΑ07. ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ I & II

- Η Πτυχιακή Εργασία (ΠΕ) είναι προαιρετική και έχει αντικείμενο που ανήκει στην κατεύθυνση που έχει επιλέξει ο φοιτητής/τρια. Διαρκεί δύο εξάμηνα και εκπονείται συνήθως κατά τη διάρκεια του τελευταίου (4^{ου}) έτους σπουδών υπό την επίβλεψη μέλους ΔΕΠ του Τομέα που υπηρετεί τη συγκεκριμένη κατεύθυνση. Η ΠΕ αντιστοιχεί σε 14 πιστωτικές μονάδες (ECTS) συνολικά, ισοκαταναμεμένες στα δύο εξάμηνα.
- Η επίβλεψη της ΠΕ μπορεί σε ειδικές περιπτώσεις να εκπονηθεί υπό την επίβλεψη οποιουδήποτε μέλους ΔΕΠ του Τμήματος Φυσικής αφού προηγουμένως ο οικείος Τομέας εγκρίνει ότι το θέμα εμπίπτει στην κατεύθυνσή του. Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας εκτός του Τμήματος Φυσικής (σε άλλο Τμήμα ή σε ερευνητικό κέντρο) είναι επίσης δυνατή κατόπιν εγκρίσεως του οικείου Τομέα και ορισμού συνεπιβλέποντα από τον Τομέα, ο οποίος θα καταθέσει τη βαθμολογία.
- Συνιστάται ένθερμα στους φοιτητές η επιλογή της εκπόνησης ΠΕ: Τα γνωσιακά οφέλη και οι δεξιότητες που προσφέρει η εκπόνησή της είναι πολλά. Επίσης, η εκπόνηση ΠΕ είναι για πολλούς φοιτητές η πρώτη έκθεση στην έρευνα και τη μεθοδολογία της έρευνας, ενώ αποτελεί και πρόδρομο πιθανών μεταπτυχιακών σπουδών.
- Παρά τα ως άνω οφέλη οι φοιτητές που επιλέγουν να μην εκπονήσουν ΠΕ, πρέπει να επιλέξουν τα άλλα δύο μαθήματα εισαγωγής στις κατευθύνσεις (πέραν των τριών που υποχρεωτικά παίρνουν όλοι οι φοιτητές).

Υποχρεωτικά Μαθήματα 1^{ης} Κατεύθυνσης (Αστροφυσικής)

10ΥΚ101. ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ

- Διάδοση ακτινοβολίας: Ειδική ένταση, ροή, πίεση, εξίσωση διάδοσης ακτινοβολίας, λύση σε απλές περιπτώσεις, οπτικό βάθος, σκεδασμός, μέσες ελεύθερες διαδρομές, ιδιότητες μελανού σώματος, θερμοδυναμική ισορροπία, συντελεστές Einstein.
- Εσωτερικό αστέρων και εξέλιξη μετά την κύρια ακολουθία. Αστέρες μεγάλης μάζας. Μεταβλητοί αστέρες.
- Αστρική δημιουργία. Πρωτοαστέρες. Hayashi track.
- Αστρικές ατμόσφαιρες.
- Διπλοί αστέρες: Προσδιορισμός μαζών και εξέλιξη, ενδιαφέρουσες περιπτώσεις διπλών συστημάτων εξελιγμένων αστέρων.
- Συμπαγείς αστέρες: Λευκοί νάνοι, αστέρες νετρονίων, πάλσαρ, εσωτερικό και μαγνητόσφαιρες, εκρήξεις και υπολείμματα υπερκαινοφανών, μελανές οπές, διπλά

συστήματα.

10ΥΚ102. ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ

- Εισαγωγή. Εξισώσεις και νόμοι διατήρησης συμπίεστών ρευστών.
- Εξίσωση Lane-Emden. Στατική ατμόσφαιρα. Ακροφύσιο Laval. Άνεμος Parker.
- Προσαύξηση Bondi. Δίσκοι προσαύξησης.
- Περιγραφή πλάσματος, παράμετροι.
- Εξισώσεις μαγνητοϋδροδυναμικής. Μαγνητική πίεση και τάση.
- Εξίσωση δυναμό: Διάχυση και μεταφορά μαγνητικής ροής.
- Μαγνητοϋδροδυναμικά κύματα. Ωστικά κύματα.
- Αλληλεπίδραση ρευστών. Εκρηκτικά κύματα.

10ΥΚ103. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗΣ

- Εισαγωγή: Φωτομετρία, φασματοσκοπία, συμβολομετρία, ανίχνευση σωματιδίων, MATLAB.

Δύο (2) από τις ακόλουθες πέντε (5) ασκήσεις:

- Καθορισμός της μάζας της μαύρης τρύπας στο κέντρο του Γαλαξία μας (2 εβδομάδες).
- Παρατήρηση στο «Γεροσταθοπούλειο» Αστεροσκοπείο του Τμήματος Φυσικής.
- Ράδιο.
- Ακτίνες X – γ.
- Ζώνες Van Allen: Μεταβολές ενεργητικών ηλεκτρονίων και ηλεκτρομαγνητικές ταλαντώσεις στη μαγνητόσφαιρα της Γης .
- Εργαστηριακή εργασία και παρουσίαση.

Μαθήματα Επιλογής 1^{ης} Κατεύθυνσης (Αστροφυσικής)

10ΕΚ101. ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ ΥΨΗΛΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

- Εισαγωγικές έννοιες: Πηγές υψηλών ενεργειών, μη θερμικά φάσματα ακτινοβολίας, αστρονομία X και γ.
- Κοσμική ακτινοβολία: Παρατηρήσεις, αδρονικές αλληλεπιδράσεις.
- Απορρόφηση φωτονίου-φωτονίου: Κατώφλι, ενεργός διατομή, οπτικό βάθος, εφαρμογές.
- Πεδίο ακτινοβολίας: Σχέση Larmor, σκεδασμός Thomson.
- Σκεδασμός Compton: Κινηματική, ενεργειακές απώλειες, φάσμα ακτινοβολίας, αστροφυσικές εφαρμογές.
- Ακτινοβολία σύγχροτρον: Γενικές αρχές, ενεργειακές απώλειες, φάσμα ακτινοβολίας, αστροφυσικές εφαρμογές.
- Επιτάχυνση σωματιδίων σε υψηλές ενέργειες: Μηχανισμοί Fermi και επιτάχυνση σε διαφορές δυναμικού με εφαρμογή σε μαγνητόσφαιρες αστέρων νετρονίων.
- Σχετικιστική μαγνητοϋδροδυναμική.
- Επίδραση πλάσματος στις διαδικασίες εκπομπής υψηλών ενεργειών: Ακτινοβολία Cherenkov, φαινόμενο Razin.

10ΕΚ102. ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Γενικά χαρακτηριστικά πλάσματος, διαστημικό πλάσμα, κίνηση φορτισμένων σωματιδίων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, αδιαβατικές αναλλοίωτες.
- Βασικά χαρακτηριστικά του Ήλιου, εσωτερικό Ήλιου: Πυρήνας, ζώνη ακτινοβολίας, ζώνη μεταφοράς, ηλιακό μαγνητικό πεδίο (θεωρία Babcock), ηλιακό στέμμα.
- Ενεργός Ήλιος: Κηλίδες, εκλάμψεις, στεμματικές εκτινάξεις μάζας, ταχύς ηλιακός άνεμος, περιστρεφόμενες περιοχές αλληλεπίδρασης, ηλιακά ενεργητικά σωματίδια, ηλιακός κύκλος και κοσμική ακτινοβολία.
- Πλανητικός μαγνητισμός, μαγνητόσφαιρα της Γης: Γεωμαγνητικό πεδίο, τοπολογία, πληθυσμοί πλάσματος, πηγές και απώλειες πλάσματος, γεωηλιακή σύζευξη, μοντέλα κλειστής και ανοικτής μαγνητόσφαιρας.
- Δυναμικά φαινόμενα στο γεωδιάστημα: Μαγνητοσφαιρικές υποκαταιγίδες, πολικό σέλας, γεωμαγνητικές καταιγίδες.
- Ενεργητικά σωματίδια στο γεωδιάστημα: Δακτυλιοειδές ρεύμα, ζώνες ακτινοβολίας Βαν Άλλεν, βασικοί μηχανισμοί επιτάχυνσης και απώλειας.
- Μαγνητόσφαιρες εξωτερικών πλανητών: Μαγνητόσφαιρα Δία και δορυφόροι του Δία, μαγνητόσφαιρα του Κρόνου, δακτύλιοι και δορυφόροι του Κρόνου, μαγνητόσφαιρες Ουρανού και Ποσειδώνα.
- Εσωτερικοί πλανήτες: Μαγνητικό πεδίο Άρη, ιονόσφαιρα Αφροδίτης, μαγνητόσφαιρα Ερμή.

10ΕΚ103. ΓΑΛΑΞΙΕΣ

- Μεσοαστρική ύλη. Φάσεις μεσοαστρικού αερίου. Συναρτήσεις ψύξης και θέρμανσης. Εξαγωγή μάζας αερίου: Οπτικά βαθύ/ρηχό όριο, προσέγγιση 2 σταθμών. Αρχική συνάρτηση μάζας και scaling laws μοριακών νεφών.
- Δημιουργία γαλαξιών. Κατάρρευση αερίου και μάζες γαλαξιών.
- Μορφολογία γαλαξιών. Αναλυτικά μοντέλα κατανομής φωτός. Scaling laws γαλαξιών.
- Εξέλιξη γαλαξιών. Ανίχνευση πληθυσμών γαλαξιών. Αλλαγές μορφολογίας γαλαξιών (λόγω εισροής/κατανάλωσης αερίου, γαλαξιακών συγκρούσεων). Συνάρτηση μάζας και εξέλιξή της. Μοντέλα σύνθεσης αστρικών πληθυσμών.
- Ενεργοί γαλαξιακοί πυρήνες. Ενοποιημένο μοντέλο. Διαγνωστικά αναγνώρισης ενεργών πυρήνων βάσει ιδιοτήτων περιβάλλοντος αερίου. Χρόνος ζωής σε ενεργή φάση.
- Δημιουργία πρώτων μελανών οπών. Συνάρτηση λαμπρότητας και εξέλιξής της στο χρόνο, εξαγωγή μάζας σε μελανές οπές ανά εποχή.
- Σκοτεινή ύλη και γαλαξίες. Μέθοδοι ανίχνευσης. Προφίλ. Μάζες γαλαξιών προς άλω. Επικρατέστερα σενάρια σωματίων.
- Δομές μεγάλης κλίμακας. Πρώιμο Σύμπαν. Δημιουργία πρωταρχικών δομών. Ανίχνευση δομών μεγάλης κλίμακας.
- Παρατηρησιακή κοσμολογία. Κοσμολογικές παράμετροι. Αποστάσεις. Εξέλιξη παρατηρήσιμων ποσοτήτων ανά εποχή.

10ΕΚ111. ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (μεταπτυχιακό)

- Καμπυλότητα στο χωρόχρονο, μετρική και γεωδαισιακές.
- Φυσικές επιπτώσεις της καμπύλωσης του χωρόχρονου: Περιήλιο του Ερμή, καμπύλωση του φωτός, βαρυτική μετατόπιση προς το ερυθρό.
- Συνοχή Christoffel, τανυστές Riemann, Ricci, Weyl και βαθμωτής καμπυλότητας.
- Δράση Einstein-Hilbert, εξισώσεις Einstein στο κενό και παρουσία ύλης, Νευτώνειο όριο.
- Κανονικές συντεταγμένες, εξισώσεις απόκλισης των γεωδαισιακών (Jacobi).
- Γεωμετρικές συμμετρίες του χωρόχρονου, διανυσματικά πεδία Killing και εφαρμογή τους στη μελέτη και επίλυση των εξισώσεων Einstein.
- Βασικά παραδείγματα μετρικών μελανών οπών: Schwarzschild και Reissner-Nordstrom.
- Όριο ασθενούς βαρύτητας και βαρυτικά κύματα.
- Βασικά στοιχεία της θεωρίας της κοσμολογίας.
- Συνθήκες ενέργειας και ο ρόλος τους στη Γενική Σχετικότητα.

10ΕΚ112. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ (μεταπτυχιακό)

Το μάθημα παρέχει εντατική εκπαίδευση στις τεχνικές αστρονομικής παρατήρησης, καλύπτοντας ολόκληρο τον κύκλο από το στρατηγικό σχεδιασμό της παρατήρησης ως την επεξεργασία δεδομένων (data reduction), την ανάλυση και την εξαγωγή φυσικών αποτελεσμάτων. Η ύλη του εμπεριέχει τις αρχές ανίχνευσης ακτινοβολίας σε όλα τα μήκη κύματος, παρουσιάζοντας κοινά στοιχεία αλλά και διαφοροποιήσεις τηλεσκοπίων και δεκτών ανά μήκος κύματος, τόσο για επίγεια όσο και για διαστημικά τηλεσκόπια. Εμπεριέχει επίσης βασικές αρχές οργανολογίας, συστημάτων συντεταγμένων και τεχνικών παρατήρησης (όπως φωτομετρία, φασματοσκοπία, φασματοσκοπία ολοκληρωμένου πεδίου – IFU, ραδιομετρία, συμβολομετρία, πολωσιμετρία). Ως μέρος του μαθήματος προσφέρονται σχετικές εργαστηριακές ασκήσεις με χρήση ίδιων εγκαταστάσεων του Τμήματος Φυσικής (Γεροσταθοπούλειο Αστεροσκοπείο, Ραδιοτηλεσκόπια), όπως και εργαστηριακές ασκήσεις βαθμονόμησης και επεξεργασίας δεδομένων από μεγάλα διεθνή τηλεσκόπια με προσφερόμενους και ίδιους κώδικες.

Υποχρεωτικά Μαθήματα 2^{ης} Κατεύθυνσης (Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Αυτοματισμού)

10ΥΚ201. ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Εισαγωγή στα σήματα και συστήματα.
- Συνέλιξη.
- Ανάλυση Fourier στο πεδίο του συνεχούς χρόνου και εφαρμογές.
- Μετασχηματισμός Laplace: Ιδιότητες και εφαρμογές.

- Δειγματοληψία.
- Ανάλυση Fourier στο πεδίο διακριτού χρόνου και εφαρμογές.

10ΥΚ202. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

- Εισαγωγή στα διακριτά μαθηματικά: Συνδυασμοί, μεταθέσεις, σειρές, αναδρομικές ακολουθίες, τρίγωνο Pascal, γράφοι, δυαδικά δένδρα.
- Αριθμητικά συστήματα: Συστήματα αναπαράστασης δυαδικών και αριθμητική ακεραίων, αριθμητική κινητής υποδιαστολής.
- Ψηφιακά κυκλώματα και σχεδίαση επιπέδου καταχωρητή: Πύλες, συνδυαστικά και ακολουθιακά κυκλώματα, σχεδίαση μονάδας επεξεργασίας, έλεγχος και μηχανές περιορισμένων καταστάσεων.
- Οργάνωση συστημάτων υπολογιστών: Γλώσσα μηχανής και τρόποι διευθυνσιοδότησης, περιφερειακά συστήματα, στοίβα και υπορουτίνες.
- Εισαγωγή σε δομές δεδομένων και αλγόριθμους: Λίστες, δένδρα με υλοποίηση σε C, αλγόριθμοι και υλοποίηση σε C, χρονική πολυπλοκότητα και απόδειξη ορθότητας αλγορίθμων.

10ΥΚ203. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

- Εισαγωγή στα προγράμματα προσομοίωσης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Συνεχή και διακριτά σήματα. Μετασχηματισμός Fourier.
- Συνέλιξη. Αυτοσυσχέτιση και ετεροσυσχέτιση σημάτων.
- Μετασχηματισμός Fourier συνεχούς χρόνου. Δειγματοληψία.
- Σχεδίαση, υλοποίηση και μέτρηση κυκλωμάτων φίλτρων.
- Τρανζίστορ εγκάρσιου πεδίου. Κυκλώματα χρονισμού.
- Επεξεργασία σήματος: Βελτίωση χρόνου εκτέλεσης με παραλληλισμό και παράδειγμα σε FPGA.
- Εργαστηριακή εργασία και παρουσίαση.

Μαθήματα Επιλογής 2^{ης} Κατεύθυνσης (Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Αυτοματισμού)

10ΕΚ201. ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

- Σχεδιαστική σύλληψη ηλεκτρονικών λειτουργιών, διατάξεων, κυκλωμάτων και συστημάτων.
- Επίλυση προβλημάτων και με την βοήθεια λογισμικού ανάλυσης/σχεδίασης κυκλωμάτων.
- Εφαρμογή σε μετατροπή ισχύος/τροφοδοτικά: Γραμμικά, διακοπτικά.
- Εφαρμογή σε τροποποίηση κυματομορφών: Μετατροπή/επεξεργασία σημάτων.
- Εφαρμογή σε ενίσχυση. Ενισχυτές: Διακριτοί, ολοκληρωμένοι.
- Εφαρμογή σε αναλογική/ψηφιακή διαχείριση σημάτων. Ψηφιακά κυκλώματα.

10ΕΚ202. ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

- Εισαγωγή. Γενική περιγραφή οπτοηλεκτρονικών συστημάτων και εφαρμογών.
- Διάδοσης φωτός σε οπτικές ίνες.
- Φωτοανιχνευτές: Φωτοαγώγιμος ανιχνευτής, τυπικές δομές φωτοδιόδου, φωτοτρανζίστορ, MSM.
- Οπτικοηλεκτρονικές πηγές: LED, LASER.
- Οπτικοί ενισχυτές: EDFA, RAMAN, SOA.
- Συστήματα οπτικών επικοινωνιών: Σχεδίαση οπτικών ζεύξεων, ισολογισμός ισχύος. Ισολογισμός και τεχνικές αντιστάθμισης διασποράς.

10ΕΚ203. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

- Γενική περιγραφή ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος.
- Διαμόρφωση πλάτους και συχνότητας. Πομπός και δέκτης FM. Πολυπλεξία με διαίρεση συχνότητας.
- Δειγματοληψία. Διαμορφώσεις παλμών (κατά πλάτος, εύρος και θέση) και συστήματα παλμοκωδικής διαμόρφωσης.
- Τεχνικές ψηφιακής διαμόρφωσης (ASK, FSK, PSK, QPSK).
- Χαρακτηριστικά καναλιού διάδοσης.
- Εργαστηριακές ασκήσεις.

10ΕΚ204. ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- Εξέλιξη και πεδίο εφαρμογών της μικροηλεκτρονικής στην υλοποίηση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων πυριτίου και σύνθετων ημιαγωγών.
- Ημιαγωγικά υλικά (Si, GaAs).
- Ανάπτυξη κρυστάλλων Si και GaAs.
- Επιταξία. Λιθογραφία. Διάχυση. Εμφύτευση ιόντων και οξείδωση.
- Διεργασίες χάραξης (etching) και μέθοδοι εναπόθεσης υλικών (επιμετάλλωση).
- Δομή βασικών διατάξεων και φυσική σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων: Δίοδοι p-n, διπολικό τρανζίστορ, τρανζίστορ MOSFET και CMOS, υλοποίηση λογικών πυλών.

10ΕΚ211. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ (μεταπτυχιακό)

- Βασικές έννοιες. Μετασχηματισμός Laplace. Αντίστροφος μετασχηματισμός. Εφαρμογές.
- Συνάρτηση μεταφοράς (του s). Ανάδραση. Σφάλματα.
- Εξισώσεις κατάστασης: Ηλεκτρικά, μηχανικά, ηλεκτρονικά συστήματα.
- Εκθετικός πίνακας. Επίλυση LTI στο χρόνο και στη μιγαδική συχνότητα.
- Ευστάθεια SISO, Nyquist, MIMO στο χώρο κατάστασης.
- Διάγραμμα Bode. Σχεδίαση με ελεγκτές προήγησης και καθυστέρησης φάσης.
- Διακριτός χρόνος. Μετασχηματισμός Z. Αντίστροφος μετασχηματισμός. Ευστάθεια.

10ΕΚ212. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (μεταπτυχιακό)

- Τύποι λειτουργικών συστημάτων, η δομή τους, οι διεργασίες και οι κλήσεις συστήματος. Διεργασίες και νήματα.
- Διαχείριση μνήμης. Εικονική μνήμη και οργάνωση με σελιδοποίηση και θέματα υλοποίησης.
- Οργάνωση αρχείων. Είσοδος/έξοδος, ελεγκτές συσκευών και αρχές του λογισμικού εισόδου/εξόδου.
- Αδιέξοδα και ανάκαμψη. Αποφυγή. Αποτροπή αδιεξόδων.
- Ασφάλεια και αρχές κρυπτογραφίας.
- Αρχές λειτουργικών για πολλαπλούς επεξεργαστές.
- Υλοποίηση σε C και C++ σχετικών εφαρμογών.

Υποχρεωτικά Μαθήματα 3^{ης} Κατεύθυνσης (Φυσικής Περιβάλλοντος)

10ΥΚ301. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

- Βασικές έννοιες. Δυνάμεις. Εξισώσεις κίνησης, ενέργειας, συνέχειας και οι απλοποιημένες μορφές της: Ασυμπίεστη, ανελαστική, Boussinesq. Καταστατική εξίσωση.
- Σύστημα αναφοράς και συστήματα συντεταγμένων. Η πίεση και η δυνητική θερμοκρασία ως κατακόρυφη συντεταγμένη. Βαθμίδα της πίεσης.
- Χαρακτηριστικές κλίμακες ατμοσφαιρικών διαταραχών. Ανάλυση κλιμάκων. Απλές μορφές των βασικών εξισώσεων. Θερμικός άνεμος. Σπείρα Ekman.
- Στροβιλισμός. Διατήρηση στροβιλισμού (απόλυτου και σχετικού). Μεταφορά στροβιλισμού.
- Ευστάθεια/αστάθεια (θερμοδυναμική). Δυναμική ευστάθεια/αστάθεια. Μικρές διαταραχές. Κύματα Kelvin-Helmholtz, Rayleigh-Taylor, Rossby.
- Εξίσωση Taylor-Goldstein. Εσωτερικά/εξωτερικά κύματα βαρύτητας, ακουστικά και κύματα Lamb. Παγίδευση κυμάτων στην ατμόσφαιρα.

10ΥΚ302. ΦΥΣΙΚΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΟΡΙΑΚΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή. Δομή και ανάπτυξη. Ο ρόλος του συνοπτικού συστήματος.
- Στρωτή και τυρβώδης ροή. Ημιεμπειρικές θεωρίες τύρβης.
- Οριακές συνθήκες. Ροή ορμής και θερμότητας στο έδαφος. Δημιουργία στρώματος ανάμειξης. Μηχανισμός εισροής στην κορυφή.
- Τυρβώδης κινητική ενέργεια. Δείκτες ευστάθειας.
- Τυρβώδες ομογενές ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα.
- Θαλάσσιο ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα.
- Μη ομογενές ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα. Εσωτερικό οριακό στρώμα. Αστικό οριακό στρώμα.
- Έντονο ανάγλυφο. Ροή πάνω από λόφο, καταβατικός – αναβατικός άνεμος.

10ΥΚ303. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- Ανάλυση χαρτών καιρού.
- Κατατομή ανέμου με το ύψος.
- Εφαρμογές δορυφορικής τηλεπισκόπησης για τη μελέτη του περιβάλλοντος.
- Υπολογισμός ύψους ανάμιξης.
- Κατανομή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Εργαστηριακή εργασία και παρουσίαση.

Μαθήματα Επιλογής 3^{ης} Κατεύθυνσης (Φυσικής Περιβάλλοντος)

10ΕΚ301. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- Ανθρωπογενείς και φυσικές πηγές αέριων και σωματιδιακών ρύπων. Φωτοχημεία στην τροπόσφαιρα. Χημεία της τροπόσφαιρας.
- Χημική ισορροπία. Ενθαλπία. Εντροπία. Ελεύθερη ενέργεια αντιδράσεων. Χημική κινητική. Ταχύτητα αντίδρασης. Μηχανισμοί αντιδράσεων.
- Βασικές έννοιες υπολογισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Θεωρίες ατμοσφαιρικής διάχυσης. Η προσεγγιστική εξίσωση Gauss. Εξίσωση διάχυσης.
- Εισαγωγή στα μοντέλα διάχυσης και διασποράς ρύπων: Περιγραφή αρχών και βασικών παραμέτρων, στοιχεία εισόδου στα μοντέλα, εφαρμογές.
- Μεθοδολογία μετρήσεων φυσικών παραμέτρων και ατμοσφαιρικών ρύπων. Μετρήσεις φυσικής ατμόσφαιρας. Μετρήσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Μηχανισμοί καθαρισμού της ατμόσφαιρας. Αέρια ρύπανση σε αστικές περιοχές.
- Ποιότητα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και αστικό μικροκλίμα.

10ΕΚ302. ΦΥΣΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

- Φυσικές ιδιότητες του θαλάσσιου νερού. Επιφανειακή και κατά βάθος κατανομή των φυσικών παραμέτρων στον ωκεανό.
- Εξισώσεις κίνησης στον ωκεανό. Εξισώσεις διατήρησης.
- Ρεύματα απουσία τριβής, εξισώσεις αβαθούς ωκεανού και η έννοια του στροβιλισμού.
- Ρεύματα παρουσία τριβής: Ανεμογενής κυκλοφορία, η θεωρία του Ekman, και η εντατικοποίηση ροής στο δυτικό όριο των ωκεανών.
- Κύματα στην επιφάνεια του ωκεανού. Εσωτερικά κύματα. Παλίρροιες. Ωκεάνια κύματα παρουσία γήινης περιστροφής.
- Θερμοαλατική κυκλοφορία.

10ΕΚ303. ΚΛΙΜΑ — ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

- Γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας.
- Ενεργειακό ισοζύγιο της Γης. Ισοζύγιο νερού. Υδρολογικός κύκλος. Κύκλος άνθρακα.

- Κλιματικές ταξινομήσεις.
- Τα αέρια του θερμοκηπίου και τα αιωρούμενα σωματίδια: Οι πηγές και ο ρόλος τους.
- Η ατμόσφαιρα και το κλιματικό σύστημα. Χημικές και φυσικές διεργασίες που επηρεάζουν την ισορροπία των 4 κύκλων (Ισοζύγιο ακτινοβολίας, ισοζύγιο υδρατμών, ενεργειακό ισοζύγιο, ατμοσφαιρικές κινήσεις).
- Φυσικές κλιματικές διακυμάνσεις της ατμόσφαιρας και των ωκεανών. Ανθρωπογενείς μεταβολές.
- Μηχανισμοί και χρόνοι σύζευξης ατμόσφαιρας - θάλασσας - εδάφους. Κλιματικός εξαναγκασμός.
- Δυναμικό παγκόσμιας θέρμανσης.
- Βασικές εξισώσεις προσομοίωσης του κλίματος. Αρχικές και οριακές συνθήκες. Μηχανισμοί ανάδρασης.

10ΕΚ311. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ (μεταπτυχιακό)

- Κατακόρυφη δομή της ατμόσφαιρας. Ισοβαρική ανάλυση. Χάρτες επιφανείας και χάρτες καθ' ύψος.
- Αέριες μάζες. Μέτωπα. Υφέσεις και αντικυκλώνες. Τροπικοί κυκλώνες.
- Χάρτης 850 και 750 hPa. Μεταφορά θερμοκρασίας.
- Χάρτης 500 hPa. Στροβιλισμός και μεταφορά στροβιλισμού. Κατακόρυφες κινήσεις. Ισοπαχείς.
- Χάρτης 300 hPa. Αεροχείμαρρος. Κύματα Rossby. Απόκλιση/σύγκλιση.
- Κατακόρυφη δομή και κίνηση συστημάτων. Κυκλογένεση και αντικυκλογένεση.
- Χαρακτηριστικοί τύποι καιρού στην Ελλάδα που συνδέονται με ακραία καιρικά φαινόμενα.

Εργαστηριακές ασκήσεις:

- Χάρτης επιφανείας (2 εργαστήρια).
- Χάρτης 850 και 700 hPa.
- Χάρτης 500 hPa.
- Χάρτης 300 hPa.
- Δορυφορικά δεδομένα σε σχέση με χάρτες καιρού.
- Θερμοδυναμική δομή της ατμόσφαιρας. Τεφίγραμμα.
- Συνδυασμένη ανάλυση χαρτών (case studies).
- Σύγκριση με πρόγνωση (case studies).

10ΕΚ312. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (μεταπτυχιακό)

- Μορφές ενέργειας. Ενεργειακές παράμετροι. Αρχές μετατροπής και διατήρησης ενέργειας. Αποθήκευση και μετάδοση ενέργειας.
- Ηλιακή ενέργεια: Ισοζύγιο ακτινοβολίας στην επιφάνεια της Γης. Φυσικές διεργασίες παραγωγής και μετατροπής ενέργειας στις φωτοβολταϊκές διατάξεις. Χρήση και εφαρμογές.
- Αιολική ενέργεια: Χαρακτηριστικές παράμετροι. Φυσικές διεργασίες παραγωγής και μετατροπής ενέργειας στις ανεμογεννήτριες. Χρήση και εφαρμογές.

- Βιοενέργεια: Φυσικές και βιοχημικές διεργασίες παραγωγής και μετατροπής της ενέργειας. Χρήση και εφαρμογές.
- Γεωθερμική Ενέργεια: Φυσικές διεργασίες παραγωγής και μετατροπής της ενέργειας. Χρήση και εφαρμογές.
- Ενέργεια από κύματα, παλίρροια και ώσωση: Φυσικές διεργασίες παραγωγής και μετατροπής. Χρήση και εφαρμογές.
- Άλλες μορφές ενέργειας (υδροηλεκτρική ενέργεια, πράσινο υδρογόνο).
- Βιοκλιματικός και αειφόρος σχεδιασμός κτηρίων. Νέα υλικά (ψυχρά, θερμοχρωμικά). Εξοικονόμηση ενέργειας.
- Κατανομή ηλιακού και αιολικού δυναμικού στην Ελλάδα.

Υποχρεωτικά Μαθήματα 4^{ης} Κατεύθυνσης (Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων)

10ΥΚ401. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Στοιχεία φυσικής νουκλεονίων και των αλληλεπιδράσεών τους.
- Ισχυρή αλληλεπίδραση νουκλεονίου-νουκλεονίου.
- Κβαντική θεωρία πολλών σωμάτων. Θεώρηση μέσου πεδίου. Πρότυπα πυρηνικής δομής.
- Πειραματική μεθοδολογία και οργανολογία στην πυρηνική φυσική.
- Θεωρητική προσέγγιση διασπάσεων πυρήνων (σχάση α , β , γ).
- Εξωτικοί πυρήνες. Στοιχεία πυρηνικής αστροφυσικής.

10ΥΚ402. ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΑ

- Εισαγωγή: Φυσικό σύστημα μονάδων. Ανασκόπηση σωματίων και αλληλεπιδράσεων.
- Πειραματικές διατάξεις: Κινηματική. Επιταχυντές-συγκρουστές. Μεγάλοι ανιχνευτές.
- Συμμετρίες στη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων: Ομάδες SU(2) σπιν και ισοσπίν, SU(3) γεύσης και χρώματος. Συμμετρίες C και P. Αναπαράστάσεις της SU(3). Ταξινόμηση μεσονίων και βαρυονίων. Μαγνητικές ροπές βαρυονίων.
- Σχετικιστική κβαντική μηχανική: Εξίσωση Klein-Gordon. Εξίσωση Dirac. Λύσεις για ελεύθερα σωματίδια. Αντισωματίδια. Φερμιόνια δίχως μάζα.
- Σκέδαση: Μη σχετικιστική θεωρία διαταραχών, χρυσός κανόνας του Fermi. Ηλεκτρόνιο χωρίς σπιν σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Σκέδαση ηλεκτρονίου-μιονίου. Διαγράμματα Feynman. Πλάτος σκέδασης και ενεργός διατομή. Ηλεκτρόνιο με σπιν σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. σκέδαση Møller.
- Ασθενείς αλληλεπιδράσεις: Θεωρία του Fermi για τη διάσπαση β . Παραβίαση ομοτιμίας. Πείραμα Wu. Ενοποίηση της ηλεκτρομαγνητικής και της ασθενούς αλληλεπίδρασης. μποζόνια W και Z. Διάσπαση μιονίου και πιονίου. Γωνία Cabibbo. Πίνακας CKM. Παραβίαση της συμμετρίας CP.
- Φυσική νετρίνων: Μάζες νετρίνων, ταλαντώσεις νετρίνων.

10ΥΚ403. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

- Καταγραφή αδρονικής και μιονικής συνιστώσας της κοσμικής ακτινοβολίας.
- γ - γ γωνιακή συσχέτιση.
- Μελέτη της σκέδασης Compton.
- Μελέτη ραδιενέργειας περιβάλλοντος.
- Ανάλυση πραγματικών γεγονότων από το LHC.
- Εργαστηριακή εργασία και παρουσίαση.

Μαθήματα Επιλογής 4^{ης} Κατεύθυνσης (Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων)

10ΕΚ401. ΑΣΤΡΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΣΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

- Εισαγωγή: Τι είναι η αστροσωματιδιακή φυσική. Ο ρόλος της φυσικής των στοιχειωδών σωματιδίων στην κατανόηση του Σύμπαντος. Ανακάλυψη των κοσμικών σωματιδίων.
- Κοσμολογία. Πρώιμο Σύμπαν.
- Διαστολή του Σύμπαντος. Νόμος του Hubble. Θερμοδυναμική του πρώιμου σύμπαντος. Μεγάλη έκρηξη. Ακτινοβολία μικροκυματικού υποβάθρου (CMB). Λόγος νετρονίων - πρωτονίων. Αρχέγονη πυρηνοσύνθεση. Αποσύζευξη νετρίνων.
- Μετρήσεις μικροκυματικού υποβάθρου και συνέπειες στην κοσμολογία. Νεώτερες εξελίξεις στις μετρήσεις των κοσμολογικών παραμέτρων (σκοτεινή ύλη WMAP). Σκοτεινή ενέργεια.
- Κοσμική ακτινοβολία (ΚΑ). Πρωτογενής κοσμική ακτινοβολία. Ιδιότητες πρωτογενούς ΚΑ: Ενεργειακά φάσματα, πυκνότητα, ισοτροπία. Νετρίνα, ακτίνες γ και νετρόνια από κοσμικές πηγές. Δευτερογενής κοσμική ακτινοβολία. Δημιουργία αδρονικών και ηλεκτρομαγνητικών καταλωνισμών. Προέλευση και μηχανισμοί επιτάχυνσης κοσμικών ακτίνων.
- Μέθοδοι και διατάξεις ανίχνευσης κοσμικής ακτινοβολίας: Πειράματα ανίχνευσης αδρονικών καταλωνισμών, ακτίνων γ υψηλής ενέργειας, νετρίνων και νετρονίων.
- Πρόσφατα πειραματικά αποτελέσματα από πειράματα αδρονικών καταλωνισμών, ακτίνων γ , νετρίνων και σκοτεινής ύλης.

10ΕΚ402. ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Φυσική ακτινοβολιών. Παραγωγή ιονιζουσών και μη ιονιζουσών ακτινοβολιών. Αλληλεπίδραση φωτονίων με την ύλη. Αλληλεπίδραση φορτισμένων σωματιδίων με την ύλη. Καμπύλη Bragg.
- Βιολογική δράση ακτινοβολιών. Ακτινοπροστασία. Δοσιμετρία.
- Ιατρική απεικόνιση. Διαγνωστική ακτινολογία.

- Αρχές υπολογιστικής τομογραφίας. Ημιτονόγραμμα (Sinogram). Το τομογραφικό πρόβλημα ως αντίστροφος μετασχηματισμός. Μετασχηματισμός Radon.
- Τομογραφία CT. Μονοφωτονική τομοσπινθηρογραφία (SPECT). Τομογραφία ποζιτρονικής εκπομπής (PET).
- Μη ιονίζουσες τεχνικές απεικόνισης: Μαγνητικός συντονισμός (MRI), υπέρηχοι.
- Ακτινοθεραπεία. Βραχυθεραπεία. Θεραπεία με βαρέα ιόντα.

10ΕΚ403. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Χρονικά εξαρτημένη θεωρία διαταραχών. Αλληλεπίδραση ύλης - ακτινοβολίας. Εφαρμογές.
- Ανοικτά κβαντικά συστήματα. Μήτρα πυκνότητας.
- Συνοχή - αποσυνοχή (coherence - decoherence).
- Διεμπλοκή (entanglement). Στοιχεία θεωρίας μέτρησης. Παράδοξο EPR. Ανισότητες Bell.
- Στοιχεία κβαντικής πληροφορίας και κβαντικών υπολογιστών.

10ΕΚ411. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ (μεταπτυχιακό)

- Ειδικές συναρτήσεις και ορθογώνια πολυώνυμα. Ανάπτυγμα σε ιδιοσυναρτήσεις. Εξισώσεις Laplace, διάχυσης, Helmholtz, Poisson.
- Μετασχηματισμός Hilbert. Σχέσεις διασποράς. Προχωρημένες τεχνικές μιγαδικής ολοκλήρωσης και εφαρμογές τους.
- Προσεγγίσεις σαγματικών σημείων και στάσιμης φάσης. Ασυμπτωτικά αναπτύγματα.
- Συναρτήσεις Green: Κατασκευή των συναρτήσεων Green για τις εξισώσεις Helmholtz, Poisson, Laplace και για την κυματική εξίσωση.
- Προβλήματα σε καρτεσιανές, σφαιρικές και κυλινδρικές συντεταγμένες με ομογενείς και μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες. Ανάπτυξη σε ορθογώνια πολυώνυμα. Η σημασία του διαδότη και της συνάρτησης Green στην κβαντική μηχανική.
- Ολοκληρωτικές εξισώσεις: Εξισώσεις Fredholm και Volterra. Σχέση με εξισώσεις Green. Τεχνικές ακριβούς επίλυσης μέσω ανάπτυξης σε ορθογώνια πολυώνυμα και μέσω ολοκληρωτικών μετασχηματισμών (Fourier, Laplace, Mellin, Hankel). Επίλυση μέσω επαναληπτικών προσεγγίσεων.

10ΕΚ412. ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΑ (μεταπτυχιακό)

- Ανασκόπηση: Εξίσωση Klein-Gordon, εξίσωση Dirac. Αντισωματίδια και σπιν. Άλγεβρα πινάκων Dirac. Διαγράμματα Feynman και αναλλοίωτο πλάτος φυσικής διαδικασίας. Διασπάσεις, σκέδαση, ενεργός διατομή. Φασικός χώρος και ολοκλήρωσή του.
- Λεπτόνια και Κβαντική Ηλεκτροδυναμική: Αλληλεπιδράσεις, θεωρίες βαθμίδας, «ανακάλυψη» του ηλεκτρομαγνητισμού. Ηλεκτροδυναμική σωματιδίων χωρίς σπιν: αλληλεπίδραση πιονίου με ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Διαγράμματα και κανόνες Feynman, διαδότης φωτονίου. Διαδικασίες σκέδασης $\pi+K^+ \rightarrow \pi+K^+$, $\pi+\pi^+ \rightarrow \pi+\pi^+$,

$\pi^+\pi^- \rightarrow \pi^+\pi^-$. Ηλεκτροδυναμική σωματιδίων με σπιν: αλληλεπίδραση ηλεκτρονίου με ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Διαγράμματα και κανόνες Feynman. Διαδικασίες $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$, $e^+e^- \rightarrow e^+e^-$, $e^-\mu^+ \rightarrow e^-\mu^+$. Σκέδαση Compton.

- Διορθώσεις ανώτερης τάξης: Ποιοτική ανάλυση ανακανονικοποίησης φορτίου και μάζας. Το «τρέξιμο» της σταθεράς σύζευξης.
- Αδρόνια και Κβαντική Χρωμοδυναμική: Φαινομενολογία νουκλεονίων και μεσονίων. Σκέδαση ηλεκτρονίου-πρωτονίου. Βαθιά ανελαστική σκέδαση. Πρότυπο παρτονίων και συναρτήσεις δομής. Εξισώσεις εξέλιξης κλίμακας και συναρτήσεις θρυμματισμού. Χρώμα και SU(3). Διαγράμματα και κανόνες Feynman. Σκέδαση παρτονίων, διαδικασίες $q\bar{q} \rightarrow q\bar{q}$, $q\bar{q} \rightarrow qg$, $g\bar{g} \rightarrow g\bar{g}$. Διαδικασία Drell-Yan. Ποιοτική περιγραφή αδρονικών αντιδράσεων.
- Ασθενείς αλληλεπιδράσεις: Παραβίαση ομοτιμίας και μορφή V-A του ασθενούς ρεύματος. Μοντέλο Fermi και ασθενείς διασπάσεις λεπτονίων και αδρονίων. Μοντέρνα εικόνα μέσω ανταλλαγής μποζονίων W. Καθολικότητα λεπτονικής γεύσης. Διάσπαση β. Μερικώς διατηρούμενα αξονικά ρεύματα. Σκέδαση νετρίνου-κουάρκ. Βαθιά ανελαστική σκέδαση νετρίνου. Ουδέτερα ρεύματα. Ελαστική σκέδαση νετρίνου-ηλεκτρονίου.
- Το Καθιερωμένο Πρότυπο: Ηλεκτρασθενής θεωρία: SU(2)×U(1), τα μποζόνια $W^\pm$, Z και γ. Αυθόρμητη ρήξη συμμετρίας, μηχανισμοί Nambu-Goldstone και Brout-Englert-Higgs. Το πλήρες Καθιερωμένο Πρότυπο, φυσική των μποζονίων W και Z. Παραγωγή και διάσπαση των κουάρκ b και t. Ανακάλυψη του μποζονίου Higgs.
- Συμμετρίες CP και CPT: Μίξη βαρέων ουδέτερων μεσονίων. Ανακάλυψη παραβίασης της συμμετρίας CP στα ουδέτερα καόνια. Παραβίαση της συμμετρίας CP σε άλλα ουδέτερα μεσόνια.
- Μάζες των νετρίνων: Ταλαντώσεις νετρίνων. Φύση νετρίνων (Dirac/Majorana) και μάζες.

10ΕΚ413. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ (μεταπτυχιακό)

- Μελέτη αδρονικής δομής: Εισαγωγή στην αδρονική δομή. Πειραματική μαρτυρία για την ύπαρξη κουάρκ. Το καθιερωμένο πρότυπο και ιδιότητες των αδρονίων. Συμμετρίες και ταξινόμηση των αδρονίων.
- Φυσική νουκλεονίου: Ιδιότητες νουκλεονίου. Πρότυπα δομής του νουκλεονίου. Κβαντική χρωμοδυναμική και δομή του νουκλεονίου.
- Η πυρηνική αλληλεπίδραση: Ανασκόπηση βασικών χαρακτηριστικών της πυρηνικής αλληλεπίδρασης. Σκέδαση νουκλεονίου-νουκλεονίου. Φαινομενολογικά δυναμικά και θεωρίες ανταλλαγής μεσονίων. Πυρηνικά δυναμικά εμπνευσμένα από κβαντική χρωμοδυναμική και ενεργές θεωρίες της.
- Μικροσκοπική περιγραφή νουκλεονικών συστημάτων: Δευτέριο, ελαφροί πυρήνες και πυρηνική ύλη. Πυρηνικό μέσο πεδίο. Θεωρίες αλληλοσυσχετίσεων. Θεωρία φλοιών και ενεργά δυναμικά. Ζευγάρωμα και πόλωση πυρήνα. Περιγραφή πυρήνων με βάση τη θεωρία Hartree-Fock.
- Συλλογικά φαινόμενα: Θεωρίες TDA-RPA. Σχετικιστικό πρότυπο μέσου πεδίου. Μεσόνια και κουάρκ στους πυρήνες. Καταστατική εξίσωση και ιδιότητες πυρηνικής ύλης. Φάσεις της ισχυρά αλληλεπιδρώσης ύλης.
- Στοιχεία Πυρηνικής Αστροφυσικής: Αστéρες νετρονίων, αστρική πυρηνοσύνθεση, κλπ.

10ΥΚ501. ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ LASERS

- Μέλαν σώμα. Νόμοι Planck, Rayleigh-Jeans, Wien, Stefan-Boltzmann.
- Ηλεκτρομαγνητικά (ΗΜ) κύματα: Συνοριακές συνθήκες, κανονικοί τρόποι κοιλότητας.
- Διακριτό φάσμα. Δισταθμικό σύστημα (ΔΣ) ή πολυσταθμικό σύστημα (ΠΣ): Άτομο, κβαντική τελεία, κέντρο χρώματος. Εξαναγκασμένοι – αυθόρμητοι μηχανισμοί απορρόφησης και εκπομπής.
- Αλληλεπίδραση ΗΜ ακτινοβολίας - ΔΣ ή ΠΣ, ημικλασικά. Προσέγγιση διπόλου. Χρονικά εξαρτημένη θεωρία διαταραχών. Συχνότητα Rabi. Προσέγγιση στρεφόμενου κύματος. Επιτρεπόμενες μεταβάσεις.
- Αλληλεπίδραση ΗΜ ακτινοβολίας - ΔΣ ή ΠΣ, κβαντικά. Κβάντωση ΗΜ πεδίου. Σπίνορες. Μεταθέτες. Αντιμεταθέτες. Διπολική ροπή μετάβασης. Απορρόφηση-εκπομπή φωτονίου. Πίνακας πυκνότητας.
- LASER: Άντληση, αναστροφή πληθυσμών, εξισώσεις ρυθμών, διαμήκεις και εγκάρσιοι ΗΜ τρόποι, είδη LASER.

10ΥΚ502. ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- Κίνηση φορτισμένων φορέων σε περιοδικά δυναμικά: Θεώρημα Bloch, ενεργειακές ζώνες, προσέγγιση ισχυρά δέσμιου ηλεκτρονίου, υπόδειγμα Kronig-Penney.
- Μέταλλα-φαινόμενα μεταφοράς: Εξίσωση μεταφοράς του Boltzmann, στατιστική Fermi-Dirac, ενέργεια Fermi, πυκνότητα καταστάσεων, μοντέλα Drude, Lorentz, Sommerfeld, νόμος του Ohm, εξάρτηση αγωγιμότητας από τη θερμοκρασία, θερμική αγωγιμότητα, νόμος Wiedemann-Franz.
- Ημιαγωγοί-χαρακτηριστικά και φαινόμενα μεταφοράς: Ενεργός μάζα, καμπύλωση ζωνών, στατιστική φορέων σε ισορροπία, φαινόμενα μεταφοράς-ολίσθησης-διάχυση, φαινόμενο Hall.
- Μαγνητισμός: Διαμαγνητισμός, παραμαγνητισμός, σιδηρομαγνητισμός.

10ΥΚ503. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ

- Κύκλος Α: (α) Θεωρία της χαρακτηριστικής τάσης-ρεύματος επαφής ημιαγωγών p-n. Πειραματική διάταξη και διαδικασία μέτρησης. (β) Θεωρία των γραμμικών πλεγματικών ταλαντώσεων. Πειραματική διάταξη και διαδικασία μέτρησης.
- Κύκλος Β: (α) Θεωρία της υπεραγωγιμότητας υλικών χαμηλής και υψηλής κρίσιμης θερμοκρασίας. Πειραματική διάταξη και διαδικασία μέτρησης. (β) Θεωρία της θερμικής και ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα μέταλλα. Πειραματική διάταξη και διαδικασία μέτρησης.
- Εκτέλεση άσκησης: Επαφή p-n.
- Εκτέλεση άσκησης: Γραμμικές πλεγματικές ταλαντώσεις.
- Εκτέλεση άσκησης: Υπεραγωγοί υψηλής κρίσιμης θερμοκρασίας.

- Εκτέλεση άσκησης: Σχέση θερμικής και ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα μέταλλα.
- Εργαστηριακή εργασία και παρουσίαση.

Μαθήματα Επιλογής 5^{ης} Κατεύθυνσης (Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης)

10ΕΚ501. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΑ ΚΒΑΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Κβαντική θεωρία του μαγνητισμού. Η μαγνητική χαμιλτονιανή και το ηλεκτρονικό σπιν. Διαμαγνητισμός και παραμαγνητισμός.
- Φορμαλισμός δεύτερης κβάντωσης. Προέλευση της αυθόρμητης μαγνήτισης και των μαγνητικών αλληλεπιδράσεων.
- Πρότυπα περιγραφής μαγνητικών συστημάτων. Μορφές μαγνητικής τάξης: Σιδηρομαγνητισμός, αντισιδηρομαγνητισμός, διαμαγνητισμός. Μαγνόνια. Συσχετίσεις μαγνήτισης και μεταβάσεις μαγνητικής φάσης.
- Ελκτική αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων. Ζεύγη Cooper.
- Μικροσκοπική θεωρία υπεραγωγιμότητας: Θεωρία BCS και Valatin-Bogoliubov. Ισοτοπικό φαινόμενο.
- Συσχετίσεις παραμέτρου τάξης και μετάβαση υπεραγώγιμης φάσης. Θεωρία μετάβασης φάσης Landau-Ginzburg.

10ΕΚ502. ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΑΝΟΪΛΙΚΩΝ

- Ηλεκτρονική δομή μορίων. Ιόν μορίου του υδρογόνου: Μέθοδος γραμμικού συνδυασμού ατομικών τροχιακών. Μόριο υδρογόνου: Μέθοδος μοριακών τροχιακών-δεσμού σθένους.
- Διατομικά μόρια: Ομοπυρηνικά-ετεροπυρηνικά. Πολυατομικά μόρια. Απεντοπισμός. Υβριδισμός.
- Κίνηση των πυρήνων διατομικού μορίου. Περιστροφή. Ταλάντωση. Ταλάντωση-περιστροφή. Μοριακά φάσματα. Φαινόμενο Raman. Ηλεκτρονικές μεταπτώσεις: Αρχή Franck-Condon.
- Μέθοδος ισχυρού δεσμού πολλών τροχιακών/μοναδιαία κυψελίδα. Ηλεκτρονική δομή πολυακετυλενίου. Γραφένιο: Ενεργειακές ζώνες π και σ , σχέση διασποράς.
- Νανοσωλήνες άνθρακα: Ηλεκτρονική δομή (αναδίπλωση ζωνών, συνθήκη μεταλλικότητας). Πυκνότητα καταστάσεων. Ενεργειακές μεταπτώσεις. Φαινόμενα μεγέθους.
- Μέθοδοι απεικόνισης νανοϋλικών: Μικροσκοπία ατομικών δυνάμεων σήραγγας-κοντινού οπτικού πεδίου.

10ΕΚ503. ΦΥΣΙΚΗ ΤΗΣ ΧΑΛΑΡΗΣ ΥΛΗΣ

- Τι είναι η χαλαρή ύλη. Διαμοριακές αλληλεπιδράσεις. Διεπιφάνειες.
- Μεσοφάσεις. Μεσογόνα μόρια. Τάξη. Παρεκκλίσεις. Ελαστικότητα. Πρόσδεση. Αλλαγές φάσης. Φυσικές ιδιότητες. Μετάπτωση του Fredericks. Υγροκρυσταλλικές οθόνες.

- Αμφίφιλα. Μικκύλια. Παράγοντας σχήματος. Υπερμοριακή οργάνωση. Μembrάνες. Κυστίδια. Ελαστικότητα καμπυλότητας.
- Διαλύματα. Ηλεκτρολύτες. Διπλοστιβάδα. Θωρακισμένο δυναμικό. Θεωρία των Poisson-Boltzmann. Προσέγγιση των Debye-Huckel.
- Κolloειδή. Κίνηση Brown. Εξίσωση Langevin. Θεωρία DLVO. Σταθεροποίηση. Κινητική κροκίδωσης. Ωσμωτική πίεση με αλληλεπιδράσεις. Ηλεκτροκινητικά φαινόμενα.
- Πολυμερή-μακρομόρια. Μοντέλα αλυσίδας. Ενέργεια. Εντροπία. Γυροσκοπική ακτίνα. Μήκος Kuhn. Μήκος ακαμψίας. Θεωρία των Flory - Huggens. Θερμοκρασία-θ. Αυτοαποφυγή. Αυτοομοιότητα. Εκθέτες Flory. Πρωτεΐνες. Μεταπτώσεις νήμα - σφαίρα και νήμα-έλικα.

10ΕΚ511. ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ (μεταπτυχιακό)

- Εισαγωγή στη θεωρία ελαστικότητας: Μηχανική τάση και παραμόρφωση. Η περιοχή ελαστικότητας ως απαραίτητο όριο της θερμοδυναμικής ισορροπίας. Μέτρα Lamé. Εξισώσεις ελαστικότητας. Τα κύματα όγκου P και S ως λύσεις των εξισώσεων αυτών με τα αντίστοιχα βαθμωτά και ανυσματικά δυναμικά.
- Εισαγωγή στη Φυσική των πετρωμάτων: Εισαγωγή στη Φυσική της Γης. Θεωρία Grüneisen. Αρμονικότητα-αναρμονικότητα. Τήξη. Πορώδη υλικά. Ετερογένεια και φαινόμενα μεταφοράς. Επίδραση της διήθησης ρευστών στις ελαστικές παραμέτρους των πετρωμάτων.
- Αντοχή, ατέλειες και θραύση κρυσταλλικών υλικών και πετρωμάτων: Επίδραση των σημειακών και γραμμικών ατελειών στην αντοχή των κρυσταλλικών υλικών και στις διαδικασίες θραύσης, θεωρητικά πρότυπα. Μηχανικές ιδιότητες των υλικών της Γης. Κρίσιμα φαινόμενα και δυναμική αστάθεια κατά τη διαδικασία της προετοιμασίας της θραύσης. Θεωρητικά πρότυπα που συσχετίζουν μηχανικές διαδικασίες που προηγούνται της θραύσης πετρωμάτων με την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων ευρείας περιοχής συχνοτήτων.
- Σεισμικά κύματα και δομή του Στερεού Φλοιού της Γης: Σεισμικά κύματα. Δομή του Στερεού Φλοιού της Γης. Βαθμίδες πιέσεως και θερμοκρασίας στο εσωτερικό της Γης. Σεισμοί και τεκτονική των λιθοσφαιρικών πλακών, ρήγματα. Κύματα όγκου. Κύματα επιφανείας. Ταχύτητες σεισμικών κυμάτων. Σύσταση της Γης.
- Το πεδίο θερμοκρασίας στο Στερεό Φλοιό της Γης: Θεωρία Fourier. Το πρώτο επιστημονικό πρότυπο για τον υπολογισμό της ηλικίας της Γης (Lord Kelvin 1862).
- Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στο Στερεό Φλοιό της Γης: Ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες των υλικών του Στερεού Φλοιού της Γης. Σχέσεις διασποράς. Η ημιστατική προσέγγιση των εξισώσεων Maxwell για την εφαρμογή τους στο Στερεό Φλοιό της Γης. Μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών στο Στερεό Φλοιό της Γης: Διάχυση-διάδοση.
- Ηλεκτρικές και ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι διασκόπησης: Ηλεκτρικές μέθοδοι (DC resistivity method). Μαγνητοτελλουρική μέθοδος (MT method).
- Εισαγωγή στη Φυσική των Προσεισμικών Ηλεκτρικών Σημάτων: Η μέθοδος βραχείας πρόγνωσης σεισμών BAN. Φυσικές ιδιότητες των Προσεισμικών Ηλεκτρικών Σημάτων (Seismic Electric Signals, SES).

10ΕΚ512. ΦΥΣΙΚΗ ΗΜΙΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ (μεταπτυχιακό)

- Ημιαγωγοί σε ισορροπία.
- Φαινόμενα μεταφοράς.
- Επιπλέον φορείς σε κατάσταση μη ισορροπίας στους ημιαγωγούς.
- Επαφή p-n.
- Επαφή μετάλλου – ημιαγωγού: Ωμική, Schottky.
- Ετεροεπαφές: Κβαντικό πηγάδι και τρόποι δημιουργίας του.
- Επαφή MIS και MOS.
- Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (JFET, MESFET).
- Τρανζίστορ MOSFET.

Μαθήματα Ελεύθερης Επιλογής

Από το Τμήμα Φυσικής

10ΕΛΕ01. ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Άτομο υδρογόνου. Σπιν του ηλεκτρονίου και αλληλεπίδραση με εξωτερικό μαγνητικό πεδίο. Σύζευξη με την τροχιακή στροφορμή. Φάσματα. Λεπτή υφή.
- Άτομα με πολλά ηλεκτρόνια. Φάσμα του ηλίου. Απαγορευτική αρχή του Pauli. Θεωρία Hartree. Σύζευξη L-S και J-J. Μαγνητικές ροπές.
- Άτομα με πολλά ηλεκτρόνια. Φάσματα. Αλληλεπίδραση με εξωτερικό μαγνητικό πεδίο. Πολλαπλές διεγέρσεις. Υπέρλεπτη υφή. LASER.
- Θεμελιώδεις αρχές της μοριακής φυσικής. Προσέγγιση Born-Oppenheimer και μόρια δύο ατόμων.
- Γραμμικός συνδυασμός ατομικών τροχιακών (LCAO). Διάγραμμα ενεργειακών επιπέδων και μοριακά φάσματα. Συμμετρίες σε μόρια.
- Πειραματικές μέθοδοι στη μοριακή φασματοσκοπία.

10ΕΛΕ02. ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

- Εισαγωγή: Τυχαίες μεταβλητές, κατανομές, ροπές, ροπογεννήτρια συνάρτηση, θεώρημα Bayes.
- Θεωρία εκτίμησης: Τεστ υποθέσεων, εκτίμηση τυχαίων μεταβλητών.
- Κεντρικό οριακό θεώρημα: Απόδειξη, διαδικασίες Levy.
- Διακριτοί τυχαίοι περίπατοι: Θεμελιώδης εξίσωση, θεώρημα Polya, μέσος αριθμός διαφορετικών σημείων επίσκεψης.
- Εξίσωση διάχυσης: Ιδιότητες, ρεύμα πιθανότητας, συνοριακές συνθήκες, υπολογισμός χρόνου πρώτης προσέγγισης.
- Κίνηση Brown. Στοχαστικές διαφορικές εξισώσεις κατά Itô – Stratonovich.
- Εξίσωση Fokker-Planck. Εξίσωση Langevin.
- Κλασσικό μοντέλο Caldeira-Leggett.

- Εισαγωγή σε ολοκληρώματα δρόμων Brown: Εξίσωση Feynman-Kac (απόδειξη, εφαρμογές).

10ΕΛΕ03. ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Θεωρία απεικόνισης πρώτης και τρίτης τάξης. Χάραξη ακτίνων. Σφάλματα φακών και κατόπτρων. Διόρθωση σφαλμάτων.
- Οπτικά συστήματα. Κριτήρια ποιότητας ειδώλου.
- Συμβολή. Συμβολομετρία. Περίθλαση (κοντινού και μακρινού πεδίου). Φασματογράφοι.
- Ολογραφία. Οπτικοί κυματοδηγοί. Οπτικά υλικά. Οπτική των στερεών.
- Πόλωση. Πολωσιμετρία. Οπτική Fourier.
- Εργαστηριακές ασκήσεις.

10ΕΛΕ04. ΘΕΩΡΙΑ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Ορισμός της ομάδας. Κατηγορίες ομάδων, παραδείγματα. Πίνακας πολλαπλασιασμού. Κατασκευή ομάδων. Απεικόνιση μεταξύ ομάδων. Κλάσεις συζυγίας. Υποομάδες. Ομάδες μεταθέσεων. Ομάδες συμμετρίας σημείου.
- Αναπαραστάσεις πεπερασμένων ομάδων. Θεωρήματα ορθγωνιότητας. Πίνακες χαρακτήρων. Αναγωγίσιμες και μη αναγωγίσιμες αναπαραστάσεις. Αναγωγή αναπαραστάσεων. Παραδείγματα και σύνδεση με τη φυσική. Μερική διαγωνιοποίηση σε προβλήματα ιδιοτιμών με χρήση συμμετρίας. Εκφυλισμοί. Άρση εκφυλισμού λόγω διαταραχής.
- Τοπολογικές ομάδες και ομάδες Lie. Συνεχείς ομάδες στροφών και αναπαραστάσεις τους. Οι ομάδες $O(2)$, $SO(3)$, $O(3)$, $SU(2)$. Παραδείγματα από την ατομική φυσική. Ομάδες $SU(N)$ με $N > 2$. Διαγράμματα Young. Ισοσπίν. Σκέδαση νουκλεονίων.
- Μη αναγωγίσιμοι τανυστικοί τελεστές. Κανόνες επιλογής σε οπτικές μεταβάσεις. Προβολικοί τελεστές. Κατασκευή συμμετροποιημένων ιδιοσυναρτήσεων σε προβλήματα ηλεκτρονικής δομής και ταλαντώσεων μορίων. Κρυσταλλικές αρμονικές. Η ομάδα των πλεγματικών μετατοπίσεων. Θεώρημα Bloch.
- Συμμετρία αντιστροφής του χρόνου. Εκφυλισμός Kramers. Μη μοναδιακές ομάδες και εφαρμογές στο μαγνητισμό.

10ΕΛΕ05. ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

- Στερεά: Κρύσταλλοι περιοδικοί και οιονεί, άμορφα, μορφοκλάσματα. Αυτο-ομοιότητα. Συμπύκνωση Bose- Einstein. Πραγματικά αέρια και υγρά. Μεσοφάσεις.
- Είδη, πράξεις, ομάδες συμμετρίας. Κρύσταλλοι και κρυσταλλικά πλέγματα σε 1, 2, 3 διαστάσεις.
- Δεσμοί μεταξύ ατόμων. Υβριδισμός.
- Γραμμική ελαστικότητα. Ιξωδοελαστικότητα. Ελαστικά κύματα.
- Επιφανειακή τάση και διαβροχή.
- Φαινόμενα μεταφοράς.

10ΕΛΕ06. ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Δυναμικά συστήματα ως συνεχείς ροές στο χώρο των φάσεων και ως απεικονίσεις. Σημεία ισορροπίας και ευστάθεια. Διακλαδώσεις σε μονοδιάστατα συστήματα.
- Δυναμικά συστήματα στο επίπεδο. Μελέτη γραμμικής δυναμικής στο επίπεδο. Θεώρημα Poincaré-Bendixson. Οριακοί κύκλοι. Διακλάδωση Hopf. Ευστάθεια οριακών κύκλων. Παραμετρική αστάθεια.
- Μη γραμμικές ταλαντώσεις. Διαταρακτικές μέθοδοι. Μέθοδος πολλαπλών χρόνων.
- Εισαγωγή στη χαοτική δυναμική. Σύστημα του Lorenz. Εκθέτες Lyapunov.
- Οιονεί γραμμικές μερικές διαφορικές εξισώσεις 1^{ης} τάξης. Χαρακτηριστικές και σχηματισμός κρουστικών κυμάτων και εφαρμογές. Εξίσωση Burgers.
- Μη γραμμικά κύματα. Εξισώσεις Boussinesq. Εξισώσεις Korteweg-de Vries και μη γραμμική Schrödinger. Εισαγωγή στη θεωρία σολιτονίων.

Από το Τμήμα Μαθηματικών

10ΕΛΕ11. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- Θεωρία συνόλων, αριθμησιμότητα. Μετρικοί χώροι. Τοπολογικές έννοιες. Ισοδύναμες μετρικές. Φραγμένα σύνολα.
- Συνέχεια συναρτήσεων σε μετρικούς χώρους. Ισομετρίες. Συναρτήσεις Lipschitz. Ομοιόμορφη συνέχεια.
- Πληρότητα. Θεωρήματα σταθερού σημείου και εφαρμογές στις διαφορικές εξισώσεις. Θεωρήματα Cantor και Baire και εφαρμογές.
- Συμπάγεια. Διαχωρισιμότητα. Σύνολο Cantor.
- Ακολουθίες και σειρές συναρτήσεων: Απλή και ομοιόμορφη σύγκλιση, κριτήριο Weierstrass, ομοιόμορφη σύγκλιση και συνέχεια, ολοκλήρωση και διαφορίση.
- Συνεχείς πραγματικές συναρτήσεις σε συμπαγείς μετρικούς χώρους: Θεώρημα προσέγγισης του Weierstrass. Η δομή του μετρικού χώρου $C(X)$.

10ΕΛΕ12. ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ II

- Κανονικές καμπύλες. Μήκος. Παραμέτρηση. Καμπυλότητα και στρέψη. Τρίεδρο Frenet-Serret. Θεμελιώδες θεώρημα.
- Κανονικές επιφάνειες. Εφαπτόμενο επίπεδο.
- Απεικόνιση Gauss και ο τελεστής μορφής.
- Δεύτερη θεμελιώδης μορφή. Κύριες καμπυλότητες. Καμπυλότητα Gauss και μέση καμπυλότητα. Ισομετρίες.
- Το θεώρημα Egregium του Gauss. Εσωτερική γεωμετρία. Γεωδαισιακές.
- Θεώρημα Gauss-Bonnet.

Από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

10ΕΛΕ22. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ – ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

- Εισαγωγή στην αναγνώριση προτύπων και τη μηχανική μάθηση· αναπαράσταση δεδομένων (εικόνες, ήχος, κείμενο), εξαγωγή χαρακτηριστικών και το πλαίσιο της στατιστικής μάθησης.
- Παλινδρόμηση: συναρτήσεις κόστους, αλγόριθμοι βελτιστοποίησης, κανονικοποίηση και αξιολόγηση μοντέλων (υπερ-/υπο-προσαρμογή).
- Κλασσικές μέθοδοι ταξινόμησης δεδομένων.
- Μη επιβλεπόμενη μάθηση: ομαδοποίηση, μείωση διαστάσεων και επιλογή χαρακτηριστικών.
- Τοπικές μέθοδοι, μέθοδοι πυρήνων και μηχανές εδραίων διανυσμάτων (SVM).
- Νευρωνικά δίκτυα και βαθιά μάθηση: δομικά στοιχεία, αλγόριθμοι εκπαίδευσης και αρχιτεκτονικές δικτύων.

Από το Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

10ΕΛΕ31. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ

- Εισαγωγή στις φυσικές αρχές και στις μαθηματικές μεθόδους στη γεωφυσική.
- Στοιχεία δομής και σύστασης του εσωτερικού της Γης. Μεταβολή των σεισμικών ταχυτήτων με το βάθος. Πυκνότητα, πίεση και θερμοκρασία στο εσωτερικό της Γης.
- Θερμοδυναμική. Θερμότητα στο εσωτερικό της Γης. Θερμική ροή από το εσωτερικό της Γης. Πηγές θερμότητας στο εσωτερικό της Γης. Θερμοκρασία στο εσωτερικό της Γης. Στοιχεία θερμοδυναμικής του εσωτερικού της Γης. Ρεύματα σύγκλησης στο μανδύα.
- Σεισμολογία. Διάδοση σεισμικών κυμάτων. Παράμετροι της διαδικασίας γένεσης των σεισμών. Μέθοδοι καθορισμού του μηχανισμού γένεσης των σεισμών. Στοιχεία θεωρίας ελαστικότητας και ελαστικών κυμάτων. Σεισμικά κύματα και διάδοση αυτών στο εσωτερικό της Γης. Σεισμομετρία. Μέγεθος και ενέργεια σεισμών. Μη γραμμικά φαινόμενα στη λιθόσφαιρα. Η λιθόσφαιρα ως αυτοοργανωμένο σύστημα (SOC) .
- Δυναμικά πεδία. Βαρυτικό και μαγνητικό πεδίο της Γης. Ένταση και δυναμικό του πεδίου βαρύτητας της Γης. Μετρήσεις του πεδίου βαρύτητας. Τοπικές μεταβολές του πεδίου βαρύτητας της Γης. Ισοστασία. Μηχανισμός βαρυτικής ισοστάθμισης. Στοιχεία του μαγνητικού πεδίου της Γης. Το κύριο μαγνητικό πεδίο της Γης. Διπολικό και μη διπολικό πεδίο. Μεταβολές του γεωμαγνητικού πεδίου.
- Γεωηλεκτρομαγνητισμός. Οι εξισώσεις του Maxwell. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή στο εσωτερικό της Γης. Ηλεκτρομαγνητική πηγή υπεράνω ομογενούς αγωγίμης Γης. Η μαγνητοτελλουρική μέθοδος. Μέθοδοι διερεύνησης γεωηλεκτρικής δομής.
- Παραμόρφωση του φλοιού της Γης.
- Ρευστά στη γεωφυσική.

10ΕΛΕ41. ΧΗΜΕΙΑ

- Άτομα. Περιοδικό σύστημα.
- Χημικός δεσμός. Μόρια. Επιδράσεις μεταξύ μορίων.
- Καταστάσεις της ύλης.
- Χημική θερμοδυναμική.
- Χημική ισορροπία.
- Χημική κινητική.
- Διαλύματα. Οξέα. Βάσεις.
- Οξειδοαναγωγή.
- Στοιχεία φασματοσκοπίας.

10ΕΛΕ42. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ

- Σκεύη χημικού εργαστηρίου.
- Παρασκευή υδατικών διαλυμάτων αλάτων με ζύγιση στερεού και με αραιώση.
- Μελέτη της εξάρτησης της διαλυτότητας του KNO_3 σε νερό από τη θερμοκρασία.
- Θερμότητα αντίδρασης εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση και ασθενούς οξέος από ισχυρή βάση.
- Μελέτη χημικής ισορροπίας.
- pH. Ρυθμιστικά διαλύματα. Προσδιορισμός pK_a ασθενούς οξέος.
- Οξειδοαναγωγή. Ογκομέτρηση KMnO_4 .

10ΕΛΕ51. ΘΕΜΑΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

- Εισαγωγή. Δομικοί λίθοι. Κυτταρική οργάνωση.
- Βιολογικές μεμβράνες. Διαχωριστικές λειτουργικές διπλοστιβάδες.
- Πρώτο σκαλοπάτι της ροής των γενετικών πληροφοριών: Επίπεδα οργάνωσης DNA.
- Δεύτερο σκαλοπάτι της ροής πληροφοριών: Σύνθεση πρωτεϊνών.
- Μεταμεταφραστική τροποποίηση. Διαλογή, στόχευση πρωτεϊνών και κυτταρική πολικότητα.
- Κυτταρικά οργανίδια παραγωγής και μετατροπής ενέργειας: Μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες.
- Οργανίδια μετατροπής και αποικοδόμησης βιομορίων: Υπεροξεισώματα, λυσοσώματα.
- Κυτταρικά ινίδια. Κυτταροσκελετός.
- Κυτταρική επικοινωνία και σύνδεση.
- Εξωκυττάρια μήτρα (πλέγμα).
- Κυτταρικός κύκλος. Αναπαραγωγή.

10ΕΛΕ61. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Εισαγωγή στην ιστορία και φιλοσοφία των φυσικών επιστημών. Φυσικές επιστήμες και κοινωνία. Φυσικές επιστήμες και φιλοσοφία.
- Η φυσική στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Η Νευτώνεια κληρονομιά. Νέες ανακαλύψεις (ακτίνες Χ, ηλεκτρόνιο, ραδιενέργεια, ακτινοβολία μέλανος σώματος) και το τέλος της κλασικής φυσικής.
- Οι επαναστάσεις στη φυσική στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Αϊνστάιν και σχετικότητα. Κβαντομηχανική και Δημοκρατία της Βαϊμάρης. Η ερμηνεία της κβαντικής θεωρίας.
- Η ανάδυση της φυσικής μεγάλης κλίμακας. Το Manhattan Project για την κατασκευή της ατομικής βόμβας. Η δημιουργία μεγάλων εργαστηρίων (Brookhaven, CERN, Dubna, Fermilab, κλπ.).
- Η φυσική μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Ο ρόλος του Ψυχρού Πολέμου. Αναγωγισμός και αναδυόμενα φαινόμενα: από τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων στη φυσική στερεάς κατάστασης.
- Σύγχρονοι προβληματισμοί. Το πρόβλημα της ψευδοεπιστήμης: από τον Velikovsky στην κλιματική αλλαγή. Η σχέση θεωρίας και πειράματος: η περίπτωση της θεωρίας χορδών. Ηθικά ζητήματα στην επιστημονική έρευνα: από τον Millikan στην ψυχρή σύντηξη.

Από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

10ΕΛΕ71. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

- Ο επιστημονικός γραμματισμός.
- Θεωρίες μάθησης στις φυσικές επιστήμες.
- Οι ιδέες μαθητών.
- Τα μοντέλα διδασκαλίας.
- Η μάθηση μέσω μικρών ερευνών στο μάθημα των φυσικών επιστημών: Οι επιστημονικές διαδικασίες.
- Τα διδακτικά εργαλεία.
- Ο ρόλος της ιστορίας και φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη διδακτική των φυσικών επιστημών.
- Οι άτυπες και μη τυπικές πηγές μάθησης στις φυσικές επιστήμες.
- Σχέδια μαθήματος: Οδηγός κατάστρωσης σχεδίου μαθήματος και παραδείγματα για τη μηχανική, τη θερμότητα, τον ηλεκτρισμό και την οπτική.

5.3 Μαθήματα ανά Εξάμηνο Σπουδών

Διευκρινίζεται ότι, για τη χορήγηση του Στεγαστικού Επιδόματος, θα πρέπει οι φοιτητές να έχουν εξεταστεί επιτυχώς σε τουλάχιστον πέντε (5) μαθήματα του έτους αναφοράς, ανεξάρτητα από πόσα μαθήματα θα δηλώσουν ανάλογα με τις επιλογές τους σε «Εισαγωγές Κατευθύνσεων» και «Επιλογές Κορμού».

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΥΚΟ01	6	7	Φυσική Ι
10ΥΚΟ05	3	4	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής Ι
10ΥΚΟ10	4	6	Βασικές Μαθηματικές Μέθοδοι
10ΥΚΟ11	6	7	Ανάλυση Ι και Εφαρμογές
10ΥΚΟ13	4	6	Θεωρία Πιθανοτήτων

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΥΚΟ02	6	7	Φυσική ΙΙ
10ΥΚΟ06	3	4	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙ
10ΥΚΟ12	5	7	Ανάλυση ΙΙ και Εφαρμογές
10ΥΚΟ14	4	6	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις
10ΥΚΟ20	2 + 2 Εργ.	6	Υπολογιστές

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΥΚΟ03	6	7	Φυσική ΙΙΙ
10ΥΚΟ07	3	4	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙΙΙ
10ΥΚΟ15	5	7	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής Ι
10ΥΚΟ21	2 + 2 Εργ.	6	Υπολογιστική Φυσική
10ΥΚΟ31	5	7	Μηχανική Ι

Δ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΥΚΟ04	6	7	Φυσική ΙV
10ΥΚΟ08	3	4	Βασικό Εργαστήριο Φυσικής ΙV
10ΥΚΟ16	5	7	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής ΙΙ

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

10ΕΚΑ01	5 + 1 Εργ.	7	Εισαγωγή στην Αστροφυσική
10ΕΚΑ03	5 + 1 Εργ.	7	Εισαγωγή στη Φυσική Ατμόσφαιρας

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΟΡΜΟΥ

10ΕΚΟ01	5	7	Μηχανική II
10ΕΚΟ05	5	7	Δυναμική των Ρευστών

Ε' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΟΡΜΟΥ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΥΚΟ32	5	7	Ηλεκτρομαγνητισμός I
10ΥΚΟ33	5	7	Κβαντική Μηχανική I
10ΥΚΟ34	5	7	Στατιστική Φυσική I
10ΥΚΟ35	4	6	Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας

ΣΤ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
10ΕΚΑ02	5 + 1 Εργ.	7	Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική Φυσική
10ΕΚΑ04	5 + 1 Εργ.	7	Εισαγωγή στην Πυρηνική Φυσική και στη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων
10ΕΚΑ05	5 + 1 Εργ.	7	Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΟΡΜΟΥ

10ΕΚΟ02	5	7	Ηλεκτρομαγνητισμός II
10ΕΚΟ03	5	7	Κβαντική Μηχανική II
10ΕΚΟ04	5	7	Στατιστική Φυσική II

Ζ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
1^η Κατεύθυνση: Αστροφυσική			
10ΥΚ101	4	6	Φυσική των Αστέρων
10ΥΚ102	4	6	Αστροφυσικά Ρευστά
10ΥΚ103	4	6	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Αστροφυσικής

2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10YK201	3 + 1 Εργ.	6	Σήματα και Συστήματα
10YK202	3 + 1 Εργ.	6	Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10YK302	4	6	Φυσική Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος
4^η Κατεύθυνση: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων			
10YK401	4	6	Πυρηνική Φυσική
10YK402	4	6	Στοιχειώδη Σωματίδια
10YK403	4	6	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10YK502	4	6	Φυσική Στερεάς Κατάστασης

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

1^η Κατεύθυνση: Αστροφυσική			
10EK101	4	6	Αστροφυσική Υψηλών Ενεργειών
10EK102	4	6	Διαστημική και Ηλιακή Φυσική
10EK111	4	6	Γενική Θεωρία της Σχετικότητας (μεταπτυχιακό)
2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10EK201	3 + 1 Εργ.	6	Προχωρημένα Θέματα Ηλεκτρονικής
10EK202	4	6	Οπτοηλεκτρονική και Οπτικές Επικοινωνίες
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10EK301	4	6	Ποιότητα Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος
10EK302	4	6	Φυσική Ωκεανογραφία
4^η Κατεύθυνση: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων			
10EK401	4	6	Αστροσωματιδιακή Φυσική και Κοσμική Ακτινοβολία
10EK111	4	6	Γενική Θεωρία της Σχετικότητας (μεταπτυχιακό)
10EK411	4	6	Μαθηματική Φυσική (μεταπτυχιακό)
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10EK502	4	6	Φυσική των Μορίων και Νανοϋλικών
10EK503	4	6	Φυσική Χαλαρής Ύλης

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Από το Τμήμα Φυσικής			
10ΕΛΕ05	4	6	Καταστάσεις και Ιδιότητες της Ύλης
Από το Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος			
10ΕΛΕ31	4	6	Θεωρητική Γεωφυσική
Από το Τμήμα Βιολογίας			
10ΕΛΕ51	4	6	Θέματα Σύγχρονης Κυτταρικής Βιολογίας
Από το Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης			
10ΕΛΕ61	4	6	Ιστορία των Φυσικών Επιστημών

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

10ΕΚΑ06	3	7	Πτυχιακή Εργασία Ι
---------	---	---	--------------------

Η' ΕΞΑΜΗΝΟ**ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ**

Κωδικός	Ώρες/εβδ.	ECTS	Μάθημα
2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10ΥΚ203	4	6	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής, Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Αυτοματισμού
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10ΥΚ301	4	6	Δυναμική της Ατμόσφαιρας
10ΥΚ303	4	6	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Φυσικής Περιβάλλοντος
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10ΥΚ501	4	6	Κβαντική Οπτική και Lasers
10ΥΚ503	4	6	Εργαστήριο Κατεύθυνσης Φυσικής Συμπυκνωμένης Ύλης

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

1^η Κατεύθυνση: Αστροφυσική			
10ΕΚ103	4	6	Γαλαξίες
10ΕΚ112	4	6	Τεχνικές Παρατήρησης και Επεξεργασίας Δεδομένων στην Αστροφυσική (μεταπτυχιακό)
2^η Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική, Υπολογιστές, Τηλεπικοινωνίες και Αυτοματισμός			
10ΕΚ203	3 + 2 Εργ.	6	Τηλεπικοινωνίες
10ΕΚ204	4	6	Μικροηλεκτρονική
10ΕΚ211	4	6	Εισαγωγή στα Συστήματα Αυτοματισμού (μεταπτυχιακό)

10ΕΚ212	3 + 1 Εργ.	6	Συστήματα Υπολογιστών (μεταπτυχιακό)
3^η Κατεύθυνση: Φυσική Περιβάλλοντος			
10ΕΚ303	4	6	Κλίμα – Κλιματική Αλλαγή
10ΕΚ311	2 + 2 Εργ.	6	Συνοπτική Μετεωρολογία (μεταπτυχιακό)
10ΕΚ312	4	6	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (μεταπτυχιακό)
4^η Κατεύθυνση: Πυρηνική Φυσική και Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων			
10ΕΚ402	4	6	Ιατρική Φυσική
10ΕΚ403	4	6	Σύγχρονη Κβαντική Φυσική και Εφαρμογές
10ΕΚ412	4	6	Στοιχειώδη Σωματίδια (μεταπτυχιακό)
10ΕΚ413	4	6	Πυρηνική Φυσική (μεταπτυχιακό)
5^η Κατεύθυνση: Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης			
10ΕΚ501	4	6	Συσχετισμένα Κβαντικά Συστήματα
10ΕΚ511	4	6	Φυσική Στερεού Φλοιού της Γης (μεταπτυχιακό)
10ΕΚ512	4	6	Φυσική Ημιαγωγικών Διατάξεων (μεταπτυχιακό)

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Από το Τμήμα Φυσικής			
10ΕΛΕ01	4	6	Ατομική και Μοριακή Φυσική
10ΕΛΕ02	4	6	Στοχαστικές Διεργασίες στη Φυσική
10ΕΛΕ03	4	6	Οπτική και Εφαρμογές
10ΕΛΕ04	4	6	Θεωρία Ομάδων και Εφαρμογές
10ΕΛΕ06	4	6	Μη Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα
Από το Τμήμα Μαθηματικών			
10ΕΛΕ11	6	9	Πραγματική Ανάλυση
10ΕΛΕ12	6	9	Γεωμετρία II
Από το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών			
10ΕΛΕ22	4	6	Αναγνώριση Προτύπων – Μηχανική Μάθηση
Από το Τμήμα Χημείας			
10ΕΛΕ41	4	6	Χημεία
10ΕΛΕ42	4	6	Εργαστήριο Χημείας
Από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης			
10ΕΛΕ71	4	6	Μέθοδοι Διδασκαλίας Φυσικής

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

10ΕΚΑ07	3	7	Πτυχιακή Εργασία II
---------	---	---	---------------------

5.4 Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο 2026-27

Έναρξη Ακαδημαϊκού Έτους: Δευτέρα 28 Σεπτεμβρίου 2026

Χειμερινό Εξάμηνο

Έναρξη Μαθημάτων: Δευτέρα 28 Σεπτεμβρίου 2026

Περίοδος Διδασκαλίας: Δευτέρα 28 Σεπτεμβρίου 2026 έως και Παρασκευή 8 Ιανουαρίου 2027 (εβδομάδα προόδων 1^{ου} και 3^{ου} εξαμήνου: 23/11/26 – 27/11/26)

Περίοδος Εξετάσεων: Δευτέρα 18 Ιανουαρίου 2027 έως και Παρασκευή 5 Φεβρουαρίου 2027

Επίσημες Αργίες:

- Τετάρτη 28 Οκτωβρίου 2026 (εθνική εορτή)
- Τρίτη 17 Νοεμβρίου 2026 (επέτειος εξέγερσης Πολυτεχνείου)
- Πέμπτη 24 Δεκεμβρίου 2026 έως και Τετάρτη 6 Ιανουαρίου 2027 (διακοπές Χριστουγέννων)
- Σάββατο 30 Ιανουαρίου 2027 (εορτή των Τριών Ιεραρχών)

Εαρινό Εξάμηνο

Έναρξη Μαθημάτων: Δευτέρα 8 Φεβρουαρίου 2027

Περίοδος Διδασκαλίας: Δευτέρα 8 Φεβρουαρίου 2027 έως και Παρασκευή 21 Μαΐου 2027 (εβδομάδα Προόδων 2^{ου} και 4^{ου} εξαμήνου: 16/3/27 – 19/3/27)

Περίοδος Εξετάσεων: Δευτέρα 31 Μαΐου 2027 έως και Παρασκευή 18 Ιουνίου 2027

Επίσημες Αργίες:

- Κυριακή 21 Φεβρουαρίου 2027 (επέτειος κατάληψης της Νομικής Σχολής)
- Δευτέρα 15 Μαρτίου 2027 (Καθαρά Δευτέρα)
- Πέμπτη 25 Μαρτίου 2027 (εθνική εορτή)
- Μ. Δευτέρα 26 Απριλίου 2027 έως και Παρασκευή 7 Μαΐου 2027 (διακοπές Πάσχα)
- Σάββατο 1 Μαΐου 2027 (Πρωτομαγιά)
- Δευτέρα 3 Μαΐου 2027 (Επέτειος Ίδρυσης ΕΚΠΑ)
- Δευτέρα 21 Ιουνίου 2027 (εορτή του Αγίου Πνεύματος)
- Διακοπή μαθημάτων την ημέρα των φοιτητικών εκλογών και την επόμενη

Επαναληπτική Εξεταστική Περίοδος

Περίοδος Εξετάσεων: Δευτέρα 30 Αυγούστου 2027 έως και Παρασκευή 24 Σεπτεμβρίου 2027

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ευρωπαϊκό Σύστημα Μονάδων Κατοχύρωσης Μαθημάτων

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Μονάδων Κατοχύρωσης Μαθημάτων (European Credit Transfer and Accumulation System - ECTS) είναι ένα σύστημα χορήγησης και μεταφοράς ακαδημαϊκών μονάδων, το οποίο αναπτύχθηκε πειραματικά και ήδη εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα. Σκοπός του είναι να ενισχύσει και να διευκολύνει τις διαδικασίες ακαδημαϊκής αναγνώρισης μεταξύ των συνεργαζόμενων Πανεπιστημίων της Ευρώπης μέσω της χρήσης πραγματικών και γενικά εφαρμόσιμων μηχανισμών. Το ECTS παρέχει έναν κώδικα καλής πρακτικής για την οργάνωση της ακαδημαϊκής αναγνώρισης με την ενίσχυση της διαφάνειας των προγραμμάτων σπουδών και των επιτευγμάτων των σπουδαστών. Το ίδιο το ECTS, σε καμία περίπτωση δε ρυθμίζει το περιεχόμενο, τη διάρθρωση ή την ισοτιμία των ακαδημαϊκών προγραμμάτων και μαθημάτων. Αυτά τα ζητήματα ποιότητας καθορίζονται από τα ίδια Πανεπιστήμια ώστε να τεθεί μια βάση για συμφωνίες συνεργασίας, διμερείς ή πολυμερείς.

Οι βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται το ECTS είναι οι ακόλουθες:

- Να κατανέμονται οι ακαδημαϊκές μονάδες στα μαθήματα με τρόπο τέτοιο ώστε να εκφράζουν το φόρτο εργασίας του φοιτητή που απαιτείται για να ολοκληρώσει το συγκεκριμένο μάθημα.
- Να προσδιορίζουν την απαιτούμενη ποσότητα εργασίας σε σχέση με τη συνολική ποσότητα εργασίας που κρίνεται απαραίτητη για να συμπληρωθεί ένα πλήρες ακαδημαϊκό έτος.
- Να περιλαμβάνουν την διδασκαλία, την πρακτική άσκηση, τα σεμινάρια, την εργασία στο σπίτι, τα εργαστήρια, την απασχόληση στη βιβλιοθήκη και τις εξετάσεις ή άλλους τρόπους αξιολόγησης.
- Οι διδακτικές μονάδες που αντιπροσωπεύουν το φόρτο εργασίας ενός ακαδημαϊκού έτους είναι 60, ενός εξαμήνου 30 και ενός τριμήνου 20.
- Διδακτικές μονάδες επίσης κατανέμονται στις πρακτικές ασκήσεις και στην προετοιμασία διατριβών με την προϋπόθεση ότι αποτελούν μέρος κανονικών προγραμμάτων σπουδών και του εκάστοτε ιδρύματος υποδοχής αλλά και του ιδρύματος προέλευσης.
- Διδακτικές μονάδες απονέμονται στους φοιτητές μόνον όταν αυτοί έχουν παρακολουθήσει και εξετασθεί με επιτυχία στα συγκεκριμένα μαθήματα.
- Τα Πανεπιστήμια θα πρέπει να παρουσιάζουν ένα πλήρες φάσμα μαθημάτων που προσφέρονται στους επισκέπτες σπουδαστές, αναφέροντας σαφώς τις ακαδημαϊκές μονάδες που αντιστοιχούν σε κάθε μάθημα.
- Θα πρέπει να υπογράφεται, πριν από την αναχώρηση του σπουδαστή για το εξωτερικό, επίσημη «Σύμβαση Εκμάθησης» (learning agreement) μεταξύ του Πανεπιστημίου προέλευσης, του Πανεπιστημίου υποδοχής και του σπουδαστή, η οποία θα περιγράφει το πρόγραμμα σπουδών του σπουδαστή στο εξωτερικό και θα

συνοδεύεται από ένα «πιστοποιητικό βαθμολογίας», το οποίο θα παρουσιάζει τις προηγούμενες ακαδημαϊκές επιδόσεις του σπουδαστή.

- Το Πανεπιστήμιο υποδοχής θα πρέπει να χορηγεί στους σπουδαστές, για όλα τα μαθήματα που παρακολούθησαν επιτυχώς στο εξωτερικό, επίσημο «πιστοποιητικό βαθμολογίας», με τους τίτλους των μαθημάτων και τις μονάδες ECTS που αντιστοιχούν στο καθένα.
- Το πανεπιστήμιο προέλευσης θα πρέπει να αναγνωρίζει τις ακαδημαϊκές μονάδες ECTS που έλαβαν οι σπουδαστές από τα ιδρύματα-εταίρους για τα μαθήματα που παρακολούθησαν εκεί, έτσι ώστε οι μονάδες ECTS των μαθημάτων που έλαβαν οι σπουδαστές στο εξωτερικό να αντικαθιστούν τις μονάδες ECTS που θα τους χορηγούνταν από το Πανεπιστήμιο προέλευσης, σε ισοδύναμη περίοδο σπουδών.

Το ECTS είναι ένα σύστημα για τη συσσώρευση και μεταφορά πιστωτικών μονάδων, το οποίο βασίζεται στη διαφάνεια των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των διαδικασιών μάθησης. Αποσκοπεί στη διευκόλυνση του προγραμματισμού, της παράδοσης, της αξιολόγησης, της αναγνώρισης και της επικύρωσης τίτλων σπουδών και ενοτήτων μάθησης που αποκτούν οι φοιτητές καθώς και στη βελτίωση των δυνατοτήτων κινητικότητάς τους μεταξύ των Πανεπιστημίων που συμμετέχουν στο ECTS.

Οι πιστωτικές μονάδες ECTS, βασίζονται στο φόρτο εργασίας που χρειάζονται οι φοιτητές για να επιτύχουν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα τα οποία περιγράφουν τι αναμένεται να γνωρίζει ο διδασκόμενος, να καταλαβαίνει και να είναι ικανός να κάνει μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας της μάθησης.

Οι μονάδες ECTS, απονέμονται στους φοιτητές μετά την ολοκλήρωση των μαθησιακών δραστηριοτήτων που απαιτούνται από ένα τυπικό πανεπιστημιακό πρόγραμμα σπουδών και την επιτυχή αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Οι πιστωτικές μονάδες ECTS που χορηγούνται στο πλαίσιο ενός πανεπιστημιακού προγράμματος σπουδών, μπορούν να μεταφερθούν σε άλλο πρόγραμμα, που προσφέρεται από κάποιο άλλο ίδρυμα το οποίο ενδιαφέρεται να παρακολουθήσει ο διδασκόμενος. Η μεταφορά αυτή μπορεί να γίνει μόνον εάν το Πανεπιστήμιο που χορηγεί τον τίτλο σπουδών αναγνωρίζει τις πιστωτικές μονάδες και άρα και τα συνδεόμενα με αυτές μαθησιακά αποτελέσματα.