

3. Περιγράμματα Μαθημάτων Προγράμματος Σπουδών

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα συνοπτικά περιγράμματα των μαθημάτων που διδάσκονται στο Πρόγραμμα Σπουδών, είτε αυτά προσφέρονται από το τμήμα που είναι υπεύθυνο για το ΠΣ ή από άλλα τμήματα. Το περίγραμμα κάθε μαθήματος καθορίζει τη μορφή, το σκοπό, τα μαθησιακά αποτελέσματα και το περιεχόμενο του μαθήματος και προδιαγράφει τον τρόπο υλοποίησης της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας και τον τρόπο αξιολόγησης των φοιτητών. Το περίγραμμα του μαθήματος αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία ο διδάσκων του μαθήματος αναπτύσσει τον τρόπο διδασκαλίας του έτσι ώστε ανεξαρτήτως του διδάσκοντος ή των διδασκόντων να πληρούνται οι βασικές προδιαγραφές και να επιτυγχάνεται η επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων.. (δείτε και Παράρτημα Γ')

Το περίγραμμα κάθε μαθήματος περιλαμβάνει τις πληροφορίες όπως στο ενδεικτικό έντυπο που ακολουθεί (Παραδείγματα Περιγραμμάτων βρίσκονται αναρτημένα στον ιστότοπο της ΑΔΙΠ):

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	209	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 & 8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εργαστήρια Νεότερης Φυσικής		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	5	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου και ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Σύγχρονη Φυσική Ι, Σύγχρονη Φυσική ΙΙ, Εργαστήρια Μηχανικής Εργαστήρια Ηλεκτρισμού και Μαγνητισμού, Εργαστήρια Κυμάτων και Οπτικής Αναλογικά Ηλεκτρονικά		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://ecourse.uoi.gr/enrol/index.php?id=1874		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Αυτό το μάθημα αποσκοπεί στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των φοιτητών στην Πειραματική Φυσική. Περιλαμβάνει μια σειρά σύγχρονων πειραμάτων τα οποία καλύπτουν γνώσεις από την κβαντική, την οπτική, την οπτοηλεκτρονική, την στερεά κατάσταση, την ατομική και μοριακή φυσική, την πυρηνική και την σωματιδιακή φυσική. Το εργαστήριο δίνει την δυνατότητα επιλογής πειραμάτων στον φοιτητή. Επίσης δίνει έμφαση στην αυτενέργεια των φοιτητών. Ειδικότερα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις που αφορούν φαινόμενα που άπτονται της κβαντικής φυσικής μέσω πειραματικών διατάξεων όπως το πείραμα Franck-Hertz και της μελέτης του φωτοηλεκτρικού φαινομένου.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις στις τεχνικές μέτρησης που αφορούν την συμβολομετρία φωτεινών δεσμών και την ολογραφική απεικόνιση.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις στις τεχνικές μέτρησης που αφορούν την περίθλαση και την απορρόφηση των ακτίνων-Χ.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις στις τεχνικές μέτρησης που αφορούν την θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα των μετάλλων καθώς και στο φαινόμενο Hall στους ημιαγωγούς.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις στις τεχνικές μέτρησης που αφορούν σε μετρήσεις και χαρακτηρισμό ημιαγωγικών διατάξεων.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις στις τεχνικές μέτρησης που αφορούν την οπτοηλεκτρονική και τις οπτικές ίνες.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις σε πειραματικές διατάξεις και τεχνικές που αφορούν στην ανίχνευση ακτινοβολίας γ, μετρήσεων σύμπτωσης καθώς και μετρήσεων κοσμικής ακτινοβολίας.
- Να κατέχει προχωρημένες γνώσεις σε ανιχνευτικά συστήματα και ηλεκτρονικές διατάξεις ευρέως χρησιμοποιούμενες στην Πειραματική Φυσική.

Γενικές Ικανότητες

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

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική εργασία
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
.....
Άλλες...

Ομαδική εργασία

Αυτόνομη εργασία

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Λήψη αποφάσεων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιλαμβάνει τα ακόλουθα εργαστήρια.

- Το πείραμα των Franck-Hertz για την επαλήθευση της κβαντικής θεώρησης του ατόμου
- Φασματοσκοπία εκπομπής και απορρόφησης. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Βαθμονόμηση και χρήση φασματομέτρου για τον χαρακτηρισμό φωτεινής πηγής Hg. Μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, υπολογισμός της σταθεράς του Plank, υπολογισμός του έργου εξόδου.
- Συμβολόμετρο Michelson. Συμβολή δεσμών, μέτρηση δείκτη διάθλασης του αέρα, μέτρηση συμφωνίας φωτεινής πηγής.
- Ολογραφία. Λήψη ολογραμμάτων ανάκλασης, δύο δεσμών, τύπου rainbow, έγχρωμα ολογράμματα, ολογραφική συμβολομετρία.
- Περίθλαση αντίνων-Χ από κρυσταλλικά υλικά. Μέτρηση και ανάλυση του διαγράμματος περίθλασης ακτίνων-Χ πολυκρυσταλλικών υλικών. Ανακατασκευή της μοναδιαίας κυψελίδας της κρυσταλλικής δομής του υλικού.
- Παραγωγή ακτίνων-Χ και η απορρόφηση τους από υλικά. Μελέτη της εκπομπής και απορρόφησης ακτίνων-Χ από διαφορετικά υλικά. Προσδιορισμός της σταθεράς του Plank.
- Θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα των μετάλλων. Μέτρηση της θερμικής και ηλεκτρικής αγωγιμότητας του Al και Cu. Νόμος των Wiedemann-Franz. Υπολογισμός του αριθμού Lorentz.
- Μετρήσεις ημιαγωγών. Μέτρηση της ειδικής αντίστασης διαφόρων ημιαγωγών (Si, Ge). Μέτρηση της συγκέντρωσης και του τύπου των φορέων πλειονότητας επαφών p-n. Μέτρηση φράγματος Δυναμικού διαφόρων επαφών p-n.
- Το φαινόμενο Hall στο p- και n-Γερμάνιο. Μέτρηση της συγκέντρωσης και κινητικότητας των φορέων στο p- και n-Γερμάνιο. Μέτρηση του συντελεστή Hall στο p- και n-Γερμάνιο. Μελέτη της μετάβασης από την εξωγενή στην ενδογενή τύπου αγωγιμότητα με την αύξηση της θερμοκρασίας στο p- και n-Γερμάνιο.
- Οπτοηλεκτρονική. Μέτρηση της χαρακτηριστικής I-V για διάφορες διόδους LED. Μέτρηση της χαρακτηριστικής I-V με/χωρίς φωτισμό για ένα ή περισσότερα φωτοβολταϊκά κελιά Si. Μελέτη του φάσματος εκπομπής διόδων LED. Μέτρηση της έντασης της ακτινοβολούμενης φωτεινής ενέργειας σε συνάρτηση με το ρεύμα που διαρρέει μία LED. Απόκριση LED σε μεταβαλλόμενο ΗΠ. Αρχές ψηφιακής τηλεπικοινωνίας. Μέτρηση των παραμέτρων και το προφίλ Gaussian δέσμης με οπτική ίνα. (παραμέτρος Rayleigh, ω_0).
- Οπτικές ίνες και αισθητήρες. Σύζευξης γκαουσιανής, (Gaussian) δέσμη laser φωτός σε μια οπτική ίνα. Μελέτη των ιδιοτήτων των οπτικών ινών: ανάκλαση, απώλειες κάμψης και σύζευξη μεταξύ οπτικών ινών (fibre couplers). Μελέτη και βαθμονόμηση

αισθητήρα, κάμψης ως αισθητήρας βάρους (ζυγαριά). Συμβολόμετρο Mach-Zehnder ως αισθητήρας θερμοκρασίας σε νερό.

- Φασματοσκοπία ακτίνων γ με ανιχνευτή NaI. Απορρόφηση των ακτίνων γ. Μέτρηση του ενεργειακού φάσματος των ραδιενεργών πηγών ^{60}Co και ^{137}Cs . Διαδικασία βαθμονόμησης και προσδιορισμός της γεωμετρικής απόδοσης του ανιχνευτή NaI. Μέτρηση του γραμμικού συντελεστή απορρόφησης του μολύβδου.
- Εξαύλωση ποζιτρονίου-ηλεκτρονίου. Κατανόηση του διαγράμματος αποδιέγερσης του πυρήνα ^{22}Na . Εξοικείωση του φοιτητή με μετρήσεις σύμπτωσης. Λήψη φάσματος πηγής ^{22}Na . Καταγραφή και εξήγηση της γωνιακής κατανομής των γεγονότων σύμπτωσης ακτίνων γ (511 keV) που αντιστοιχούν στην εξαύλωση ποζιτρονίου – ηλεκτρονίου
- Κοσμική Ακτινοβολία – Χρόνος Ζωής του Μιονίου. Μέτρηση της ροής των κοσμικών μιονίων στο εργαστήριο. Απόδειξη του φαινομένου της διαστολής του χρόνου. Μέτρηση της γωνιακής κατανομής ($(\cos\theta)^2$) των κοσμικών μιονίων. Χρήση ανιχνευτών Geiger-Muller και πλαστικών σπινθηριστών. Μέτρηση του χρόνου ζωής του μιονίου. Υπολογισμός της σταθεράς σύζευξης Fermi G_F (ασθενής αλληλεπίδραση)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</p>																					
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Μέσω του συστήματος ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης ecourse παρέχονται όλες οι πληροφορίες στον φοιτητή σχετικά με τις ανακοινώσεις, τον κανονισμό του μαθήματος, τις αναλυτικές σημειώσεις για όλα τα πειράματα που συμπεριλαμβάνονται στο μάθημα κτλ. • Χρησιμοποιείται κατά την εργαστηριακή εκπαίδευση σύγχρονο και πλήρες περιβάλλον για την υλοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων. 																					
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="710 1323 1054 1391">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1054 1323 1390 1391">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="710 1391 1054 1429">Διαλέξεις (Θεωρία)</td> <td data-bbox="1054 1391 1390 1429">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1429 1054 1467">Εργαστηριακές Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1054 1429 1390 1467">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1467 1054 1541">Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="1054 1467 1390 1541">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1541 1054 1579">Συγγραφή εργασιών</td> <td data-bbox="1054 1541 1390 1579">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1579 1054 1617">Εξετάσεις</td> <td data-bbox="1054 1579 1390 1617">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1617 1054 1655"></td> <td data-bbox="1054 1617 1390 1655"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1655 1054 1693"></td> <td data-bbox="1054 1655 1390 1693"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1693 1054 1731"></td> <td data-bbox="1054 1693 1390 1731"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1731 1054 1765">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1054 1731 1390 1765">150</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις (Θεωρία)	12	Εργαστηριακές Ασκήσεις	48	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	48	Συγγραφή εργασιών	40	Εξετάσεις	2							Σύνολο Μαθήματος	150	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																					
Διαλέξεις (Θεωρία)	12																					
Εργαστηριακές Ασκήσεις	48																					
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	48																					
Συγγραφή εργασιών	40																					
Εξετάσεις	2																					
Σύνολο Μαθήματος	150																					
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p>	<p>Επίδοση στο εργαστήριο (70%) η οποία περιλαμβάνει</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις γνώσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης της κάθε πειραματικής άσκησης • Εργαστηριακές Εργασίες 																					

<p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γραπτή Εξέταση (30%) στο τέλος του μαθήματος η οποία περιλαμβάνει</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τεστ θεωρητικών γνώσεων-30% με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και σύντομης απάντησης. • Εργαστηριακή Εργασία -70% με εκτέλεση τμήματος μιας εργαστηριακής άσκησης από αυτές που διδάχθηκαν.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σημειώσεις διδασκόντων (περιλαμβάνουν στοιχεία θεωρίας και περιγραφή της πειραματικής διάταξης και διαδικασίας καθώς και της διαδικασίας ανάλυσης των μετρήσεων για κάθε εργαστηριακή άσκηση). • “Μαθήματα Οπτικής”, Γ. Ασημέλη, Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση(B' έκδοση, Σεπτέμβριος 2007). • “Basics of Holography”, P.Hariharan, Cambridge University Press (2002). • “Practical Holography”, G.Saxby, S.Zacharovas, 4th Edition, CRC Press (2015). • “Radiation Detection and Measurement”, G.Knoll, 4th Edition, Wiley, ISBN: 978-0-470-13148-0 (2010). • “Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiment”, W.R.Leo, ISBN:0-387-57280-5, Springer-Verlang (1994). • “The Review of Particle Physics”, Particle Data Group, Chin. Phys. C, 40, 100001 (2017) Reviews for Cosmic Rays and Passage of particles through matter. • “Elements of X-Ray Diffraction” 3rd Ed., B.D. Cullity and S.R. Stock, Pearson Education Ltd 2014. • "Φυσική Στερεάς Κατάστασης" N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, μετάφραση Μ. Καμαράτος Εκδόσεις Α.Γ. Πνευματικός (2012). • " Semiconductor Physics and Devices Basic Principles" 4th Ed., D.A. Neamen, McGraw Hill 2011. • "Semiconductor Physics, An Introduction" 9th Ed., K. Seeger, Springer 2004.
