

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Θετικών Επιστημών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Φυσικής		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>10ΥΚ402</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>7</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΑ</b>		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Φροντιστήριο	4	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι, (στην αγγλική γλώσσα, για φοιτητές Erasmus)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	ιστοσελίδα eclass: <a href="https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS148/">https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS148/</a>		

## (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

Το μάθημα παρέχει στο φοιτητή βασικές γνώσεις για τις ιδιότητες των στοιχειωδών σωματιδίων και των αλληλεπιδράσεών τους. Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση:

Να γνωρίζει τα στοιχειώδη σωματίδια που απαρτίζουν τον φυσικό κόσμο, καθώς και τις ιδιότητες (κβαντικούς αριθμούς, μάζες) και τις αλληλεπιδράσεις τους.

Να κατανοήσει το θεωρητικό υπόβαθρο για την ταξινόμηση των σωματιδίων με βάση θεμελιακές συμμετρίες της φύσης.

Να έχει εξοικειωθεί με τις πειραματικές διαδικασίες μέσω των οποίων γίνεται η ανίχνευση και μελέτη των ιδιοτήτων των στοιχειωδών σωματιδίων (μεγάλοι ανιχνευτές σε επιταχυντές/συγκρουστές).

Να γνωρίζει βασικά στοιχεία σχετικιστικής κβαντικής μηχανικής (εξισώσεις Klein-Gordon και Dirac), καθώς και των προβλέψεών τους για τις ιδιότητες των σωματίων που περιγράφουν (σπιν, ύπαρξη αντισωματίων, αλληλεπίδραση με ηλεκτρομαγνητικό πεδίο).

Να μπορεί να χειριστεί τον φορμαλισμό που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό πιθανοτήτων και κατανομών σε πειράματα σκέδασης σωματίων (διαφορική ενεργός διατομή).

Να υπολογίσει την ενεργό διατομή σε απλές διαδικασίες ηλεκτρομαγνητικής σκέδασης.

Να γνωρίζει τα κύρια χαρακτηριστικά της ασθενούς αλληλεπίδρασης (παραβίαση ομοτιμίας), καθώς και τα πειράματα μέσω των οποίων αυτά έχουν μελετηθεί.

Να γνωρίζει βασικά στοιχεία της θεωρίας της ασθενούς αλληλεπίδρασης και των φορέων της, καθώς και των συνεπειών για τη φαινομενολογία διαδικασιών σκέδασης ή διάσπασης σωματιδίων.

### 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...

.....

Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του, το μάθημα αποσκοπεί στο να έχει αποκτήσει ο φοιτητής τις παρακάτω ικανότητες:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Αναλυτική και συνθετική σκέψη
- Κριτική σκέψη
- Επίλυση προβλημάτων

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή: Φυσικό σύστημα μονάδων. Ανασκόπηση σωματίων και αλληλεπιδράσεων. (1 εβδομάδα)
- Πειραματικές διατάξεις: Κινηματική. Επιταχυντές-συγκρουστές. Μεγάλοι ανιχνευτές. (1 εβδομάδα)
- Συμμετρίες στη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων: Ομάδες SU(2) σπιν και ισοσπίν, SU(3) γεύσης και χρώματος. Συμμετρίες C και P. Αναπαραστάσεις της SU(3), ταξινόμηση μεσονίων και βαρυονίων, μαγνητικές ροπές βαρυονίων. (2 εβδομάδες)
- Σχετικιστική Κβαντική Μηχανική: Εξίσωση Klein-Gordon. Εξίσωση Dirac. Λύσεις για ελεύθερα σωματίια. Αντισωματίια. Φερμιόνια δίχως μάζα. (2 εβδομάδες)
- Σκέδαση: Μη σχετικιστική θεωρία διαταραχών, χρυσός κανόνας του Fermi. Ηλεκτρόνιο χωρίς σπιν σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, σκέδαση ηλεκτρονίου-μυονίου. Διαγράμματα Feynman, πλάτος σκέδασης και ενεργός διατομή. Ηλεκτρόνιο με σπιν σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, σκέδαση Moller. (3 εβδομάδες)
- 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 μυονίου και πιονίου. Γωνία Cabibbo, πίνακας CKM. Παραβίαση της συμμετρίας CP. (3 εβδομάδες)
- Φυσική νετρίνων: Μάζες νετρίνων. Ταλαντώσεις νετρίνων. (1 εβδομάδα)

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο										
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Ναι  Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές με χρήση ΤΠΕ Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση Η/Υ, βιντεοπροβολέα Πλατφόρμα eclass										
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; 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</i>	<table border="1"><thead><tr><th><b>Δραστηριότητα</b></th><th><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>36</td></tr><tr><td>Φροντιστήριο</td><td>16</td></tr><tr><td>Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία</td><td>98</td></tr><tr><td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td><td><b>150</b></td></tr></tbody></table>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>	Διαλέξεις	36	Φροντιστήριο	16	Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία	98	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>
	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>									
	Διαλέξεις	36									
	Φροντιστήριο	16									
	Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία	98									
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>										
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>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</i>  <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Τελικές γραπτές εξετάσεις στην ελληνική γλώσσα										

**(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- M. Peskin, Έννοιες της Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων
- D. Perkins, Εισαγωγή στη Φυσική Υψηλών Ενεργειών
- A. Bettini: Εισαγωγή στη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων
- B.R. Martin and G. Shaw: Φυσική των Στοιχειωδών Σωματιδίων
- F. Halzen and A. Martin : Quarks and Leptons
- Σημειώσεις διδασκόντων