

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΦΥΣΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Μεταπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>M127</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>B</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Φυσική Υψηλών Ενεργειών		
<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>	
	4	7	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου για φοιτητές που συνεχίζουν στον τομέα της Φυσικής Υψηλών Ενεργειών.		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Απαιτούνται γνώσεις προπτυχιακού μαθήματος Φυσικής Υψηλών Ενεργειών. Θα βοηθούσε αν οι φοιτητές έχουν βασικές γνώσεις Κβαντικής Θεωρίας Πεδίου.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική ή Αγγλική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

## (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

Σκοπός του μαθήματος είναι να δώσει στους μεταπτυχιακούς φοιτητές το απαραίτητο υπόβαθρο για να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες και τεχνικές της Σωματιδιακής Φυσικής (Φυσική Υψηλών Ενεργειών) όπως αυτή έχει διαμορφωθεί σήμερα. Ειδικά ο φοιτητής

- Μαθαίνει τις βασικές ιδέες και μηχανισμούς που έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη το Καθιερωμένου Προτύπου (μη τοπικές και τοπικές συμμετρίες, αυθόρμητο σπάσιμο συμμετρίας, μηχανισμός Higgs και δημιουργία μάζας για διανυσματικά μποζόνια και φερμιόνια).
- Αποχτά γνώση και κατανόηση των βασικών δημοσιεύσεων στα θέματα αυτά.
- Μαθαίνει τη Φυσική σημασία κάθε όρου στην Λαγκραζιανή του Καθιερωμένου Προτύπου καθώς και τα διαγράμματα Feynman τα οποία προέρχονται από όρους του. Τα διαγράμματα παραγωγής και μετάπτωσης του Higgs.
- Μαθαίνει τη Φαινομενολογία του φαινομένου της υπεραγωγιμότητας και η σχέση της με το μηχανισμό Higgs.
- Μαθαίνει την Φυσική της αλληλεπίδρασης ακτινοβολίας με ύλη.
- Μαθαίνει τις θεμελιώδεις πειραματικές τεχνικές για ταυτοποίηση και μέτρηση σωματιδίων (Καλορίμετρα, Ανιχνευτές Μιονίων, Ανιχνευτές Πυριτίου, κτλ).
- Μαθαίνει τα θεμελιώδη πειράματα τα οποία έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του Καθιερωμένου προτύπου ( Μετάπτωση μιονίου, παραβίαση ομοτιμίας, Helicity του νετρίνου, παραβίαση CP, Μετρήσεις με δέσμες νετρίνων, ανακάλυψη των W/Z μποζονίων, ανακάλυψη του Higgs.

### 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...

.....

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αυτό είναι ένα προχωρημένο μάθημα στην σωματιδιακή φυσική το οποίο σκοπεύει να εισάγει υποψήφιους διδάκτορες και μεταπτυχιακούς φοιτητές στις θεωρητικές έννοιες και τα πειράματα τα οποία οδήγησαν στην ανάπτυξη του καθιερωμένου προτύπου. Το μάθημα καλύπτει τα εξής.

- Μη τοπικές συμμετρίες
- Ιδιόστροφες (chiral) Συμμετρίες στις ισχυρές αλληλεπιδράσεις
- Θεώρημα Noether, ρεύματα και φορτία
- Άλγεβρα ρευμάτων
- Μη τοπικές συμμετρίες και η βασική κατάσταση
- Αυθόρμητο σπάσιμο συμμετρίας
- Θεώρημα Goldstone και αποδείξεις
- Το μοντέλο Σίγμα
- Αβελιανές και μη Αβελιανές τοπικές συμμετρίες, συνθήκες βαθμίδας
- Ο Μηχανισμός Higgs
- Το Καθιερωμένο πρότυπο των Ηλεκτροασθενών αλληλεπιδράσεων
- Υπεραγωγιμότητα, ζευγάρια Cooper, Φαινόμενο Meissner, Εξισώσεις London
- Θεωρία Ginsburg Landau
- Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας με ύλη
- Καλορίμετρα
- Ανιχνευτές τροχιών
- Μέθοδοι σκανδαλισμού
- Θεμελιώδη πειράματα που επηρέασαν σημαντικά την εξέλιξη της Φυσικής Υψηλών Ενέργειών.

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Κιμωλία και πίνακας	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> 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,</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>52 ώρες</p>
	<p>Ασκήσεις για το σπίτι</p>	<p>60 ώρες</p>
	<p>Παρουσιάσεις Δημοσιεύσεων</p>	<p>60 ώρες</p>

<p>Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p>		
<p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>		<b>172 ώρες</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>          Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>		<p>Τέσσερες συλλογές προβλημάτων για το σπίτι και τέσσερες παρουσιάσεις δημοσιεύσεων ή γραπτή εργασία σε θέμα που άπτεται του μαθήματος. Μία γραπτή εξέταση μπορεί να αντικαταστήσει όλα τα πιο πάνω.</p>

#### (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλίο: <i>Gauge Theory of Elementary Particle Physics, Cheng and Lee</i>          Επιστημονικές Δημοσιεύσεις από όλα τα περιοδικά στα οποία δημοσιεύονται άρθρα Φυσικής Υψηλών Ενεργειών όπως: <i>Physical Review Letters, Physics Letters, Nuclear Physics, Physical Review D, European Journal of Physics, Nuclear Instrumentation and Methods etc.</i></p>
---