

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	M144	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΗ στη ΝΑΝΟΚΛΙΜΑΚΑ		
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	
	4	7	
<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, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά ή Αγγλικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(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 του "ΦΥΣΙΚΗ στη ΝΑΝΟΚΛΙΜΑΚΑ" παρέχει στους μεταπτυχιακούς φοιτητές εμβάθυνση στο πεδίο του της φυσικής των νανοϋλικών, σε σύνδεση με κβαντικά φαινόμενα και αλληλεπίδραση ύλης-ακτινοβολίας καθώς και των εφαρμογών τους.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν αποκτήσει τα παρακάτω προσόντα-δεξιότητες:

- να έχουν εμβαθύνει στις έννοιες και μεθόδους που απαιτούνται για την κατανόηση των φυσικών αρχών και ανάπτυξη τεχνολογίας υλικών στη νανοκλίμακα.
- να μπορούν να συνδυάσουν γνώσεις κβαντικής φυσικής, φυσικής στερεάς κατάστασης και μοριακής και ατομικής φυσικής για την περιγραφή και την ερμηνεία των ιδιοτήτων των νανοϋλικών.
- να γνωρίζουν τα βασικά θεωρητικά μοντέλα ερμηνείας των ηλεκτρονιακών, φωτοφυσικών, διεπιφανειακών, φυσικοχημικών ιδιοτήτων των νανοϋλικών και να έχουν αποκτήσει μια ευρεία γνώση του σύγχρονου ερευνητικού πεδίου των νανοϋλικών και της νανοτεχνολογίας.
- να γνωρίζουν τις σύγχρονες μεθόδους παρασκευής, χαρακτηρισμού και μελέτης νέων νανοϋλικών, καθώς και τα βασικά πεδία εφαρμογών τους.
- να γνωρίζουν την περιβαλλοντική και βιοφυσική διάσταση των νανοϋλικών και την χρήση της φυσικής στο σχεδιασμό ασφαλέστερων νανοϋλικών.
- να έχουν αποκτήσει την ικανότητα να μελετούν και αυτενεργούν σε θέματα ερευνητικής αιχμής και τεχνολογικής εφαρμογής των νανοϋλικών και να είναι σε θέση να συγγράψουν σχετικές επιστημονικές εκθέσεις και εργασίες (π.χ. τύπου 'Literature Review')

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...

.....

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

Αυτόνομη εργασία.

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
 Λήψη αποφάσεων.
 Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγική ανασκόπηση αρχών κβαντικής φυσικής από το άτομο στο νανοσωματίδιο. Ηλεκτρόνια και φωνόνια σε τριδιάστατες και διδιάστατες νανοδομές. Πεπερασμένα μη-άπειρα στερεά πλέγματα. Μεταβολές φάσεων, Landau theory. Διηλεκτρικές, πιεζοηλεκτρικές ιδιότητες νανοϋλικών. Μαγνητικές-υπερπαραμαγνητικές νανοδομές. Στοιχεία κβαντικής οπτικής. Γραφένιο. Κβαντικές τελείες. Πλασμονικά μεταλλικά νανουλικά. Νανοημιαγωγοί. Νανοετεροδομές. Work function, Band Bending. Θερμοδυναμική των νανοϋλικών. Kelvin effect, Ostwald ripening. Ο πρωτεύων ρόλος της επιφάνειας και της διεπιφάνειας στις νανοδομές. Surface Plasmon Resonance. Hot electrons. Μοριακές διεργασίες φωτονίου-ηλεκτρονίου-νανοεπιφάνειας. Η διεπιφάνεια νανοϋλικού-υγρού, ηλεκτρική διπλοστοιβάδα, υδροφοβικότητα. Σύγχρονες μέθοδοι παρασκευής, χαρακτηρισμού και μελέτης νέων νανοϋλικών. Βασικά πεδία ερευνητικών και τεχνολογικών εφαρμογών τους. Εισαγωγή στην ανάλυση Κύκλου Ζωής των Νανοϋλικών (Life Cycle Analysis).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία</p>																									
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Οι διαλέξεις γίνονται στον πίνακα αλλά και με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και προβολέα. Χρησιμοποιείται το σύστημα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης Moodle για τη διάθεση σημειώσεων, ασκήσεων πρακτικής και επικοινωνία με τους φοιτητές.</p>																									
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="702 1379 1031 1447">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1031 1379 1383 1447">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="702 1447 1031 1480">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1031 1447 1383 1480">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1480 1031 1514">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1031 1480 1383 1514">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1514 1031 1592">Εκπαιδευτικές επισκέψεις</td> <td data-bbox="1031 1514 1383 1592">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1592 1031 1626">Μελέτη βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="1031 1592 1383 1626">31</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1626 1031 1659">Συγγραφή εργασιών</td> <td data-bbox="1031 1626 1383 1659">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1659 1031 1738">Μη καθοδηγούμενη μελέτη</td> <td data-bbox="1031 1659 1383 1738">46</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1738 1031 1771">Εξετάσεις</td> <td data-bbox="1031 1738 1383 1771">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1771 1031 1805"></td> <td data-bbox="1031 1771 1383 1805"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1805 1031 1839"></td> <td data-bbox="1031 1805 1383 1839"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1839 1031 1872"></td> <td data-bbox="1031 1839 1383 1872"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="702 1872 1031 1928">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1031 1872 1383 1928">175</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Φροντιστήριο	12	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	4	Μελέτη βιβλιογραφίας	31	Συγγραφή εργασιών	40	Μη καθοδηγούμενη μελέτη	46	Εξετάσεις	3							Σύνολο Μαθήματος	175	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																									
Διαλέξεις	39																									
Φροντιστήριο	12																									
Εκπαιδευτικές επισκέψεις	4																									
Μελέτη βιβλιογραφίας	31																									
Συγγραφή εργασιών	40																									
Μη καθοδηγούμενη μελέτη	46																									
Εξετάσεις	3																									
Σύνολο Μαθήματος	175																									
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία</i></p>	<p>Γραπτές εξετάσεις ή/και προφορική εξέταση στο τέλος του μαθήματος οι οποίες αφορούν στην ανάπτυξη απαντήσεων σε ερωτήματα καθώς και στην επίλυση προβλημάτων. Εργαστηριακές</p>																									

<p>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>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>ασκήσεις. Συγγραφή και παρουσίαση εργασιών/ασκήσεων σε θέματα σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος. Γραπτή εργασία στο τέλος του μαθήματος.</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Nanophysics and Nanotechnology: An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience » E. L. Wolf, Willey-VCH 2015 • “Optical Properties of Nanoparticle systems”, M. Quinten, 2011, Willey-VCH • “Physical Fundamentals of Nanomaterials” B. Zhang, Elsevier, 2018. • “Thermoplasmonics” G. Baffou, Cambridge Univ. Press 2018. • “Νανουλικά & Περιβάλλον”, Ι. Δεληγιαννάκης Εκδόσεις Τζιόλα, 2010 Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 18548870. <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature Materials • Nature Photonics • Nanoscale • Physical Review B • ACS Nano • Applied Materials & Interfaces
--