

MAS_471 Επιστήμη των Υλικών VI (Οπτικές Ιδιότητες. Τεχνολογία Προηγμένων Υλικών. Νανοτεχνολογία)

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MAS_471	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστήμη των Υλικών VI		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.matersci.upatras.gr/el/courses/matersci-vi		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα έχει ευρεία γνώση για τις οπτικές ιδιότητες των μετάλλων, των ημιαγωγών και των μονωτών. Επίσης θα έχει εισαχθεί στις οπτοηλεκτρονικές/ φωτονικές τεχνολογίες καθώς και για τεχνολογίες επεξεργασίας για την κατασκευή φωτονικών συσκευών. <i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Διά Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.</i>
Γενικές Ικανότητες
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Εργασία σε διεθνές περιβάλλον Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Οπτικές ιδιότητες των υλικών: Ανάκλαση και απορρόφηση. Μιγαδικός δείκτης διάθλασης. Συντονιστικές διαδικασίες και μοντέλα Drude και Lorentz. Διαδικασίες εφησησασμού και οπτική απόκριση. Εξισώσεις διασποράς δείκτη διάθλασης. Πόλωση φωτός. Εξισώσεις Fresnel. Χαρακτηριστικές γωνίες.</p> <p>Οπτικές ιδιότητες μετάλλων και ημιαγωγών: Διαδικασίες απορρόφησης στο υπεριώδες, ορατό και υπέρυθρο, Συντονισμός πλάσμονιού, φωτοαγωγιμότητα. Εκπομπή φωτός σε στερεά: Φθορισμός, φωσφορισμός, φωτοφωταύγεια, ηλεκτρο-φωταύγεια, ηλεκτρική και οπτική άντληση. Οπτικές ιδιότητες πολυμερικών και υγροκρυσταλλικών υλικών.</p>
--

Διηλεκτρικά οπτικά υλικά: Οπτική κρυστάλλων. Διηλεκτρικός τανυστής. Μονοαξονικοί και διαξονικοί κρύσταλλοι. Ηλεκτροπτικό φαινόμενο. Ακουστοοπτικό φαινόμενο. Μαγνητοοπτικό φαινόμενο. Μη-γραμμική επιδεκτικότητα και διαδικασίες ανώτερης τάξης. Φωτοχρωμισμός. Φωτοδιαθλαστικότητα.

Πηγές φωτός: Φυσική και Τεχνολογία Laser. Διοδικές πηγές LED. Laser ημιαγωγών. Θερμικοί και κβαντικοί ανιχνευτές φωτός.

Συμβολομετρικά και Περιθλαστικά οπτικά συστήματα: Συστήματα οπτικής κυματοδότησης. Φράγματα περίθλασης. Υλικά με περιοδική διηλεκτρική συνάρτηση. Φωτονικά χάσματα και σχέσεις διασποράς.

Τεχνικές ανάπτυξης και επεξεργασίας κρυστάλλων όγκου και λεπτών υμενίων. Czochralski και Επιταξιακές μέθοδοι. Τεχνικές εναπόθεσης, εγχάραξης και προτυποποίησης. Λιθογραφία και μικρο/νανο-λιθογραφία.

Νανοφασικά υλικά. Ημιαγώγιμα νανοφασικά υλικά, λεπτά υμένια, κβαντικά πηγάδια, κβαντικά νήματα και κβαντικές τελείες. Μεταλλικά άμορφα και νανοφασικά υλικά, δομή, ηλεκτρονικές και οπτικές ιδιότητες. Νανοτεχνολογία και εφαρμογές.

Προαπαιτούμενες βασικές γνώσεις: Επιστήμη των Υλικών V, Εισαγωγή στην Κβαντομηχανική, Στοιχεία Μοριακής Φυσικής και Κβαντικής Χημείας, Στατιστική Μηχανική.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται με την χρήση α) διαφανειών και β) πίνακα όπου αναλύεται διεξοδικά η θεωρία.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μελέτη Βιβλιογραφίας και Επίλυση ασκήσεων στο σπίτι	118
	Σεμινάρια	10
	Σύνολο Μαθήματος	180
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γραπτή εξέταση στη θεματολογία του μαθήματος.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- John Wilson, John Hawkes , ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ: μια εισαγωγή, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, 2007
- ISBN: 978-960-254-669-7
- Journal of Selected Topics in Quantum Electronics
- Optics Letters
- Optics Express