

MAS_4710 Φωτονική

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MAS_4710	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Φωτονική		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Επιστήμη των Υλικών I & II, Φυσική IV		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.matersci.upatras.gr/el/studies/undergraduate/curriculum/courses		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση:</p> <p>Να κατανοεί πλήρως τις βασικές έννοιες του πεδίου της Οπτικής και Φωτονικής και να τις εφαρμόζει για την επίλυση προβλημάτων και εξειδικευμένων σχεδιάσεων και μελετών προπτυχιακού επιπέδου, ειδικότερα των:</p> <ul style="list-style-type: none">- Αναλυτική χάραξη οπτικών ακτίνων στο γενικευμένο οπτικό σύστημα- Επίλυση προβλημάτων πόλωσης με μεθόδους Stokes και Jones- Εκφράσεις συμβολής δύο ή περισσότερων πεδίων σε απλές περιπτώσεις- Περίθλαση Fraunhofer από απλά περιοδικά ή μη διαφράγματα- Ανάλυση και σύνθεση εικόνας και καθορισμός κριτηρίου ευκρίνειας- Βασικές αρχές εκπομπής, διαμόρφωσης και ανίχνευσης φωτός <p>Οι φοιτητές αποκτούν δεξιότητες και εξειδίκευση στο πεδίο και την ικανότητα να αναλύουν προβλήματα και απαιτήσεις και εφαρμόζουν τις τεχνικές φωτονικής σε ποικίλες πραγματικές εφαρμογές με έμφαση στην επιστήμη των υλικών και την παραγωγή τεχνολογίας. Στα πλαίσια μελετών εκπαιδεύονται στην συνεργασία με καταμερισμό εργασιών, αναλύουν προβλήματα, διαμορφώνουν και διατυπώνουν τεχνικές απόψεις με τεκμηρίωση. Επικοινωνούν με εξειδικευμένο και μη-εξειδικευμένο προσωπικό και προετοιμάζονται για περαιτέρω μελέτη και επαγγελματική εξέλιξη στο πεδίο, με αξιοπιστία και αυτονομία.</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Διά Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.</i></p>
Γενικές Ικανότητες
<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p> <p>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.</p>

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Γεωμετρικός ορισμός της οπτικής ακτίνας. Παραξονική οπτική διάδοση. Άλγεβρα μητρών [ABCD]. Γεωμετρική οπτική απεικόνιση και το γενικευμένο οπτικό σύστημα. Κύρια και καρδινάλια σημεία. Διαφράγματα. Κύριες εκτροπές. Σύνθετα οπτικά συστήματα.

Πόλωση του φωτός. Ολική και μερική πόλωση. Γραμμική και ελλειπτική πόλωση. Διπλοθλαστικότητα. Πολωτικά στοιχεία. Άλγεβρες Jones και Muller. Ενεργά οπτικά στοιχεία Pockels και Faraday. Φωτοελαστικότητα. Οπτική διαμόρφωση.

Κυματική διάδοση. Διηλεκτρικές οπτικές διεπιφάνειες και Εξισώσεις Fresnel. Χαρακτηριστικές γωνίες. Συντελεστές ανάκλασης και διάδοσης. Διασπορά.

Συμβολή του φωτός. Οπτική συμφωνία και βαθμός συμφωνίας. Φάσμα. Συμβολόμετρα Michelson, Mach-Zehnder, Sagnac. Συμβολομετρία πολλαπλής δέσμης - Συμβολόμετρο Fabry-Perot. Λεπτά υμένα και συστήματα πολλαπλών επιστρώσεων. Σχεδίαση πολυστρωματικών συμβολομετρικών συστημάτων HLH. Αντιανακλαστικά, ανακλαστικά, διαζωνιακά, πολωτικά και φασικά στοιχεία.

Διάδοση και περίθλαση του φωτός. Αρχή του Huygens και φορμαλισμός Fresnel-Kirchoff. Οπτική Fourier. Δημιουργία εικόνας και θεωρία Abbe. Ευκρίνεια απεικόνισης. Οπτικές συναρτήσεις μεταφοράς (OTF και MTF). Φράγματα περίθλασης. Ολογραφία. Μετρολογικές εφαρμογές.

Οπτική ανάδραση και κυματική οδήγηση. Κοιλότητες συντονισμού λέιζερ. Γεωμετρική ανάλυση. Μιγαδική καμπυλότητα. Αυτοσυνέπεια. Δέσμες Gauss. Τρόποι ταλάντωσης. Διάδοση με οριακές συνθήκες. Επίπεδος οπτικός κυματοδηγός και η οπτική ίνα. Συνθήκες κυματοδήγησης και τρόποι διάδοσης. Απώλειες.

Φωτονική και οπτοηλεκτρονική τεχνολογία, υλικά και εφαρμογές: Πηγές φωτός (Θερμικές πηγές, φασματικές πηγές, διοδικές πηγές LED, φυσικές αρχές και τεχνολογία πηγών Laser), Διαμορφωτές φωτός (ηλεκτροοπτικά, ακουστοοπτικά, μαγνητοοπτικά στοιχεία), Παθητικά στοιχεία (διαθλαστικά-ανακλαστικά-περιθλαστικά στοιχεία, συμβολομετρικά φίλτρα, φωτονικοί κρύσταλλοι), Οπτικοί κυματοδηγοί και Οπτικές ίνες, Ανιχνευτές ακτινοβολίας (Θερμικοί και κβαντικοί ανιχνευτές φωτός από φάσμα ακτίνων-X ως το άπω υπέρυθρο), Ολοκληρωμένα οπτικά κυκλώματα, Συστήματα Μετρολογίας.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται με την χρήση πίνακα όπου αναλύεται διεξοδικά η θεωρία και επιλύονται προβλήματα. Γίνεται χρήση e-class με αναρτήσεις προβλημάτων και ερευνητικών θεμάτων, καθώς και για την επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και διδάσκοντα.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη Βιβλιογραφίας και Επίλυση ασκήσεων στο σπίτι	80
	Προετοιμασία και παρουσίαση μελέτης (Project)	31
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Επίλυση Προβλημάτων στην τελική γραπτή εξέταση του μαθήματος. Ποσοστό επιδότησης μέσω εκπόνησης μελέτης (Project).	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Hecht, E., and A. Zajac, "Optics". Addison-Wesley, 1997.
2. Saleh, B. E. A., and M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics", John Wiley and Sons, 1991
3. A. Yariv, "Quantum Electronics", Wiley India, 2013
4. J Wilson, J Hawkes, "Optoelectronics an Introduction", Prentice Hall Europe, 1998