

## ΕΤΕ 905 Φωτονικά Υλικά

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΤΕ 905	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	9
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΦΩΤΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ		
<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	3	3	
<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>	Ειδίκευσης γενικών γνώσεων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	-		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	-		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="http://cmsl.materials.uoi.gr/lidorikis/courses.html">cmsl.materials.uoi.gr/lidorikis/courses.html</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p><b>Γνώσεις:</b> Η εξοικείωση και εκπαίδευση του φοιτητή στις σύγχρονες οπτικές, φωτονικές και οπτοηλεκτρονικές τεχνολογίες. Αναγνώριση και κατανόηση βασικής θεωρίας και αρχών λειτουργίας σχετικών διατάξεων δημιουργίας, διαμόρφωσης και ανίχνευσης φωτός. Κατανόηση του ρόλου του</p>

κάθε υλικού και της διαμόρφωσής του μέσα στην διάταξη.

**Δεξιότητες:** Συνδυάζοντας τις γνώσεις και κατανόηση της βασικής φυσικής των διατάξεων ο φοιτητής μπορεί να επιλέγει τα κατάλληλα υλικά και να σχεδιάζει τις κατάλληλες διαμορφώσεις τους έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί μια διάταξη.

**Ικανότητες:** Συνδυάζοντας τις γνώσεις και κατανόηση της βασικής φυσικής των διατάξεων ο φοιτητής μπορεί να κατανοήσει τις βασικές αρχές λειτουργίας και άλλων διατάξεων που δεν έχει διδαχθεί, να συγκρίνει και αξιολογήσει τις διαφορές τους, να αξιοποιήσει σωστά παραπέρα βιβλιογραφία ώστε να μπορεί να προβεί σε βήματα τροποποίησης, ανα-σχεδιασμού και ανα-βελτιστοποίησης των χρησιμοποιούμενων υλικών και διαμορφώσεών τους.

### 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
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Αυτόνομη εργασία

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

**ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ:** Εξισώσεις Maxwell, Φορτία και ρεύματα πόλωσης, Καταστατικές σχέσεις, Επίπεδα κύματα, Ενέργεια και ορμή, Σύνοψη τύπων.

**ΚΥΜΑΤΑ ΣΕ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:** Συνοριακές συνθήκες, Ανάκλαση και διάθλαση, Ολική ανάκλαση, Γωνία Brewster

**ΛΕΠΤΑ ΥΜΕΝΙΑ:** Πίνακας διεπιφάνειας, Πίνακας μεταφοράς, Ανάκλαση απο λεπτό υμένιο, Αντιανακλαστική επίστρωση, Μέτρηση πάχους υμενίου

**ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ BRAGG:** Περιοδική διάταξη υμενίων, Δομή φωτονικών ζωνών, Διηλεκτρικοί καθρέπτες Bragg, Πολυχρωμικοί διαχωριστές, X-Cube, Ατέλειες περιοδικότητας – φωτονικές κοιλάτες, Laser κάθετης-κοιλότητας επιφανειακής-εκπομπής

**ΦΩΤΟΝΙΚΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ:** Ορθό και αντίστροφο πλέγμα, Υπολογισμός φωτονικών ιδιοκαταστάσεων, Φωτονική δομή ζώνης στις δύο διαστάσεις, Γραμμικές ατέλειες – κυματοδηγοί, Σημειακές ατέλειες – κοιλάτες, Τρισδιάστατοι φωτονικοί κρύσταλλοι, Τρόποι παρασκευής

**ΦΩΤΟΝΙΑ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ:** Κυματικές εξισώσεις, Περιορισμός ηλεκτρονίων, Περιορισμός φωτονίων

**ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ:** Ο ταλαντωτής Lorentz, Διασκεδασμός και απορρόφηση, Διηλεκτρικά, Ημιαγωγοί, Μέταλλα

**ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ:** Ηλεκτρονική δομή, Οπτικές ιδιότητες, Υλικά συστήματα, Κβαντικός περιορισμός-πηγάδια, σύρματα, τελείες, Κβαντικά πηγάδια σε διόδους εκπομπής φωτός, Laser διόδου

**ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΠΛΑΣΜΟΝΙΑ:** Μεταλλική απόκριση στο φως, Πλασμόνια επιφανείας, Πλασμονικοί χημικοί και βιολογικοί αισθητήρες, Μεταλλικά νανοσωματίδια, Κυματοδηγοί μεταλλικών νανοσωματιδίων

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

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος</p>	
<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, 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</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Επίλυση ασκήσεων στο σπίτι</p>	<p>13</p>
	<p>Προετοιμασία και παρουσίαση εργασίας</p>	<p>10</p>
	<p>Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή, προετοιμασία τελικής εξέτασης μαθήματος</p>	<p>13</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>75</p>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> 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 Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική Ασκήσεις στο σπίτι</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη και επίλυση προβλημάτων</li> <li>• αντιστοιχεί συνολικά στο 10% του τελικού βαθμού</li> </ul> <p>Εργασία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη και παρουσίαση επιλεγμένης εργασίας</li> <li>• αντιστοιχεί συνολικά στο 40% του τελικού βαθμού</li> </ul> <p>Γραπτή τελική εξέταση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη και εξήγηση θεωρίας</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ανάπτυξη και επίλυση προβλημάτων</li><li>• αντιστοιχεί συνολικά στο 50% του τελικού βαθμού</li></ul>
--	--

#### **(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

*-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :*

- ΕΛ. ΛΟΙΔΩΡΙΚΗΣ, "ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ", ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ, ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2007.