

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	0811.7.016.0	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	7 <sup>ο</sup>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ηλεκτρονικές Διατάξεις Προηγμένης Τεχνολογίας		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Θεωρητικές διαλέξεις	2	2	
Ασκήσεις πράξης	2	1	
Εργαστηριακές ασκήσεις	1	1	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Εμβάθυνσης / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ</b>	Ηλεκτροτεχνικά Υλικά Ι Ηλεκτρονική Ι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ</b>	Ελληνικά (Διδασκαλία, Εξέταση) Αγγλικά (Διδασκαλία, Εξέταση)		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (Με εκπόνηση Μελέτης (project))		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.hmu.gr/courses/ECE115">https://eclass.hmu.gr/courses/ECE115</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών/τριών με τις φυσικές και ηλεκτρικές ιδιότητες των οργανικών ημιαγωγών και των αντίστοιχων διατάξεων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να εκτιμήσει τις φυσικές και ηλεκτρικές ιδιότητες των οργανικών ημιαγωγών.</li> <li>▪ Να κατανοήσει τους μηχανισμούς αγωγής του ρεύματος μέσα από τα υλικά αυτά.</li> <li>▪ Να κατανοήσει τις διαδικασίες και τη μεθοδολογία μελέτης της δομής και των ιδιοτήτων των οργανικών υλικών και να έχει ανακαλύψει τις σύγχρονες μεθόδους κατασκευής που χρησιμοποιούνται σήμερα στον σχεδιασμό ευκάμπτων υλικών και διατάξεων.</li> <li>▪ Να περιγράψει και να αναλύσει τις αρχές λειτουργίας των βασικών οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων: από τις τριόδους στα φωτοβολταϊκά στοιχεία &amp; συστήματα και στις οργανικές φωτο-εκπέμπουσες διόδους (OLEDs) και Laser.</li> <li>▪ Να γνωρίζει και να εφαρμόζει τα κατάλληλα πρωτόκολλα χαρακτηρισμού για τον ηλεκτρικό και οπτικό χαρακτηρισμό των διάφορων ηλεκτρονικών διατάξεων για την αξιόπιστη αξιολόγηση της απόδοσης τους.</li> <li>▪ Να μπορεί να κάνει χρήση βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων για την εύρεση/αξιολόγηση των χρησιμότερων άρθρων στο τομέα της εργασίας τους.</li> <li>▪ Να μπορεί να παρουσιάσει προφορικά και να εξηγήσει αναλυτικά την ερευνητική/βιβλιογραφική του εργασία.</li> </ul>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
<p>Το μάθημα αποσκοπεί στην απόκτηση, από τον πτυχιούχο, των παρακάτω γενικών ικανοτήτων:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατανοήσει τις διαδικασίες και τη μεθοδολογία μελέτης της δομής και των ιδιοτήτων των οργανικών υλικών και να έχουν εξοικειωθεί με τις σύγχρονες μεθόδους κατασκευής που χρησιμοποιούνται σήμερα στον σχεδιασμό ευκάμπτων υλικών και διατάξεων.</li> <li>• Να περιγράψει και αναλύσει τις αρχές λειτουργίας των βασικών οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων.</li> </ul>

- Να γνωρίζει και εφαρμόζει τα κατάλληλα πρωτόκολλα για τον ηλεκτρικό χαρακτηρισμό για την αξιολόγηση της απόδοσης των διάφορων ηλεκτρονικών διατάξεων.
- Στα πλαίσια βιβλιογραφικών ερευνών που θα του ζητηθεί να κάνει, να μπορεί ατομικά να αξιολογήσει και να εξάγει την πιο χρήσιμη πληροφορία. Με τον τρόπο αυτό θα αναπτύξει την κριτική του σκέψη ως αναγνώστης αλλά και ως συγγραφέας.
- Στα πλαίσια των παρουσιάσεων των αποτελεσμάτων του να μπορεί να λειτουργήσει ως μέλος ερευνητικής ομάδας και σε συνθήκες διεπιστημονικού περιβάλλοντος.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση με τις «εκτυπώσιμες» ηλεκτρονικές διατάξεις που δεν βασίζονται σε ανόργανους ημιαγωγούς, όπως το πυρίτιο αλλά σε οργανικούς ημιαγωγούς που κατασκευάζονται με τεχνολογίες εκτύπωσης και αποτελούν μια πρωτοποριακή κατηγορία ηλεκτρονικών με τεράστιο δυναμικό αγοράς σε τέσσερις βασικούς τομείς εφαρμογής: οθόνες, φωτοβολταϊκά, φωτισμό και βιο-ηλεκτρονικά συστήματα. Για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος η διάρθρωση είναι η παρακάτω:

#### Θεωρία

##### A. Οργανικοί Ημιαγωγοί

- Αγωγή Συζυγή Πολυμερή και Μικρά Οργανικά Μόρια.
- Ηλεκτρονική Δομή και Ηλεκτρονικές Ιδιότητες.
- Συσχέτιση χημικής δομής και οπτοηλεκτρονικών ιδιοτήτων.
- Τεχνικές Σύνθεσης και Χαρακτηρισμού Οργανικών Ημιαγωγών

##### B. Οργανικές οπτοηλεκτρονικές διατάξεις

- Φωτοβολταϊκές Κυψελίδες (OPVs)
- Δίοδοι Εκπομπής Φωτός (OLEDs)
- Οργανικά Ημιαγωγικά Laser
- Οπτικές οθόνες
- Χρωματομετρία και οθόνες σωλήνα καθοδικών ακτίνων
- Τρανζίστορ Επίδρασης Πεδίου (OFETs)

##### Γ. Εύκαμπτες ηλεκτρονικές διατάξεις

- Τεχνικές εκτύπωσης ηλεκτρονικών διατάξεων
- Εύκαμπτοι αισθητήρες
- Τυπωμένα οργανικά τρανζίστορ λεπτής μεμβράνης
- Εύκαμπτες βιο-ηλεκτρονικές διατάξεις

##### Δ. Τεχνικές Χαρακτηρισμού Ημιαγωγικών Διατάξεων

- Μορφολογικός Χαρακτηρισμός (AFM)
- Δομικός Χαρακτηρισμός (Φασματοσκοπία με ακτίνες X)
- Στοιχειακός Χαρακτηρισμός (Απορρόφησης, Raman και FTIR)
- Ηλεκτρικός Χαρακτηρισμός (Χαρακτηρισμός Hall)

#### Εργαστήριο

##### Κατασκευή και χαρακτηρισμός OPVs

- Επεξεργασία οργανικών ηλεκτρονικών στρώσεων λεπτής μεμβράνης με επίστρωση περιστροφής
- Θερμική εναπόθεση μετάλλων
- Οπτικός χαρακτηρισμός οργανικών ηλεκτρονίων λεπτών υμενίων
- Κατασκευή OPVs
- Ανάλυση απόδοσης OPVs (J / V-EQE-IQE)
- Ανάλυση σταθερότητας OPVs

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη														
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία (Χρήση λογισμικού παρουσιάσεων διαφανειών (Power point presentations)</li> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση</li> <li>Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li> <li>Εξειδικευμένο λογισμικό στις εργαστηριακές ασκήσεις</li> <li>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</li> </ul>														
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου(ECTS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακή Άσκηση</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και ανάλυση επιστημονικών άρθρων</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Εξετάσεις</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td><b>120</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου(ECTS)	Διαλέξεις	48	Εργαστηριακή Άσκηση	24	Μελέτη και ανάλυση επιστημονικών άρθρων	12	Εκπόνηση μελέτης	12	Εξετάσεις	24	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου(ECTS)														
Διαλέξεις	48														
Εργαστηριακή Άσκηση	24														
Μελέτη και ανάλυση επιστημονικών άρθρων	12														
Εκπόνηση μελέτης	12														
Εξετάσεις	24														
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>120</b>														
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p><b>Περιγραφή</b> Γραπτές εξετάσεις, βαθμολόγηση στο εργαστήριο, βαθμολόγηση εργασιών.</p> <p><b>Μέθοδοι Αξιολόγησης Φοιτητών</b></p> <p>1. Γραπτή τελική εξέταση (80%) που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (Συμπερασματική)</li> <li>Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης (Συμπερασματική)</li> <li>Γραπτή Εργασία (Συμπερασματική)</li> <li>Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων (Συμπερασματική)</li> <li>Εργαστηριακή Εργασία (Συμπερασματική)</li> </ul> <p>2. Παρουσίαση Εργασίας (20%) Η θεωρία εξετάζεται στην τελική εξέταση, ενώ σε περίπτωση πραγματοποίησης ατομικής ή ομαδικής εργασίας, ο βαθμός της τελευταίας συμμετέχει σε ποσοστό έως 20% στη διαμόρφωση του βαθμού του μαθήματος. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα στους φοιτητές από την ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος.</p>														

**(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:					
α/α	Τίτλος συγγράμματος	Συγγραφέας	Εκδοτικός Οίκος	ISBN	Έτος
1	Applications of Organic and Printed Electronics	Eugenio Cantatore	Springer	978-1-4614-3160-2	2013
2	Organic Electronics II: More Materials and Applications	Hagen Klauk	Wiley-VCH	978352732647	2012
3	Organic Photovoltaics: Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies, 2nd Edition	Christoph Brabec, Ullrich Scherf, Vladimir Dyakonov	Wiley-VCH	978-3-527-65693-6	2014

