

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	0811.1.005.0	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ηλεκτροτεχνικά Υλικά Ι		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Θεωρητικές διαλέξεις	3	3	
Ασκήσεις πράξης	1	1	
ΣΥΝΟΛΟ	4	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου/Θεμελίωσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/ECE101/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Σκοπός του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους φοιτητές/τριες θεμάτων που σχετίζονται με την επιστήμη και την τεχνολογία των υλικών από την πλευρά της ηλεκτρονικής τους συμπεριφοράς, την ηλεκτρονική δομή των ατόμων, των ιδιοτήτων των ημιαγωγών και την φυσική φαινομένων και διεργασιών σε τομείς που αφορούν τις ηλεκτρικές ιδιότητες των υλικών</p> <p>A) Οι γνώσεις που θα πρέπει να έχουν αποκτήσει οι φοιτητές από την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος αφορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ την εισαγωγή στον τομέα της επιστήμης και τεχνολογίας υλικών από την πλευρά της ηλεκτρονικής τους συμπεριφοράς μέσω της αναφοράς και σε άλλους επιστημονικούς τομείς όπως η φυσική στερεάς κατάστασης, η χημεία και γενικά η επιστήμη των υλικών. ▪ τους βασικούς νόμους και αρχές που υπακούουν την ηλεκτρονική δομή ατόμου καθώς και την κρυσταλλική δομή στερεών υλικών για τη σωστή ταυτοποίηση συγκεκριμένων ιδιοτήτων υλικών. ▪ τις ιδιότητες των ημιαγωγών και την αρχή λειτουργίας σύγχρονων ημιαγωγικών διατάξεων για την εξήγηση και πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους. ▪ τους βασικούς νόμους που διέπουν τη φυσική φαινομένων και διεργασιών σε τομείς που αφορούν τις ηλεκτρικές ιδιότητες των υλικών. <p>B) Οι δεξιότητες που θα πρέπει να έχουν αποκτήσει οι φοιτητές από την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος αφορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ την κατανόηση της σχέσης μεταξύ της δομής των υλικών, των φυσικών διεργασιών και των ιδιοτήτων με τη τεχνολογία παραγωγής τους. ▪ τον συσχετισμό των ιδιοτήτων των υλικών με τις εφαρμογές τους για την επιλογή του καταλληλότερου υλικού μέσα από μία μεγάλη ποικιλία υλικών. ▪ την διάκριση και επιλογή παραμέτρων για τον σχεδιασμό υλικών με βελτιωμένες ιδιότητες. ▪ την κατανόηση και ανάλυση των δεδομένων από την διεξαγωγή ασκήσεων μέσω μαθηματικών υπολογισμών. ▪ την συγγραφή εργασίας που απαιτεί βιβλιογραφική μελέτη από βιβλία, άρθρα, εφημερίδες στα ελληνικά, η οποία να είναι υπό την μορφή μίας σύντομης πτυχιακής εργασίας (Εισαγωγή,

<p>Κυρίως Μέρος, Συμπεράσματα, Βιβλιογραφία).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή για την κατασκευή ηλεκτρονικού εγγράφου. <p>Γ) Οι ικανότητες που θα πρέπει να έχουν αποκτήσει οι φοιτητές από την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος αφορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ την εξήγηση και πρόβλεψη της συμπεριφοράς σύγχρονων ημιαγωγικών διατάξεων. ▪ την εύρεση της κατάλληλης μεθοδολογίας συσχέτισμού των ημιαγωγικών και διηλεκτρικών υλικών με τις εφαρμογές τους. ▪ την επίτευξη επωφελούς συνεργασίας με άλλα μέλη μιας ομάδας στην συγγραφή συλλογικής εργασίας.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών • Λήψη αποφάσεων • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος αναπτύσσεται στις παρακάτω ενότητες:</p> <p>Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υλικών (Δομή του ατόμου. Δεσμοί και τύποι στερεών. Θερμικά ενεργοποιούμενες διαδικασίες. Η κρυσταλλική κατάσταση. Ατέλειες κρυστάλλων και η σημασία τους. Ύαλοι και άμορφοι ημιαγωγοί. Στερεά διαλύματα και στερεά δύο φάσεων.)</p> <p>Ηλεκτρονική Δομή Ατόμου (Αρχή Pauli. Ατομικά τροχιακά. Περιοδικός πίνακας στοιχείων.). Κρυσταλλική Δομή (Κρυσταλλική δομή. Μοναδιαία κυψελίδα. Συμβολισμός διευθύνσεων και επιπέδων. Δείκτες Miller, Παράγοντας πλήρωσης. Αριθμός σύνταξης. Τύποι κρυσταλλικών δομών.). Ατέλειες Δομής (Σημειακές ατέλειες. Γραμμικές ατέλειες. Επίπεδες ατέλειες. Ατέλειες όγκου.)</p> <p>Ηλεκτρική και Θερμική Αγωγιμότητα Στερεών (Κανόνες Matthiessen και Nordheim και μεταβολή αντίστασης με θερμοκρασία, ειδική αντίσταση διφασικών κραμάτων και ηλεκτρικές επαφές, φαινόμενο HALL, ηλεκτρική αγωγιμότητα μη-μεταλλικών υλικών)</p> <p>Ημιαγωγοί (Κρύσταλλοι ημιαγωγών. Εξωγενείς ημιαγωγοί. Εξάρτηση της αγωγιμότητας από τη θερμοκρασία. Χρόνος ζωής φορέων μειονότητας. Οπτική απορρόφηση. Πιεζοαντίσταση. Επαφή SCHOTTKY. Ωμικές επαφές σε ημιαγωγούς. Αγωγοί, ημιαγωγοί εκτός ισορροπίας. Κίνηση με σκέδαση: Μήκος ελεύθερης διαδρομής και χρόνος εφησυχασμού. Ταχύτητα ολίσθησης. Ευκινησία. Ειδική αντίσταση. Μέτρηση της ευκινησίας και της πυκνότητας ευκίνητων φορέων σε ημιαγωγούς. Κάμψη των ενεργειακών ζωνών.)</p> <p>Ημιαγωγίμες Διατάξεις (Βασικές τεχνικές υλοποίησης ηλεκτρονικών στοιχείων όπως τεχνικές εμπλουτισμού, θερμικές διεργασίες, φυσική και χημική εναπόθεση, φωτολιθογραφία και εγχάραξη. Επαφή pn, Διάγραμμα ζωνών για επαφή pn. Χωρητικότητα διάχυσης και δυναμική αντίσταση. Αρχές λειτουργίας των LED. Υλικά και δομές για LED. Αρχές λειτουργίας Φ/Β διατάξεων. Γενικές αρχές τρανζίστορ επαφής επίδρασης πεδίου μετάλλου-οξειδίου-ημιαγωγού (MOSFET))</p> <p>Διηλεκτρικά Υλικά (Μηχανισμοί πόλωσης. Νόμος του GAUSS. Διηλεκτρική αντοχή και διάσπαση μονώσεων. Διηλεκτρικά υλικά για πυκνωτές. Πιεζοηλεκτρισμός.)</p>
--

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία

	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class 												
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Δραστηριότητα</i></th> <th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης (project)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Επίλυση ασκήσεων</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	45	Εκπόνηση μελέτης (project)	20	Επίλυση ασκήσεων	45	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	40	Σύνολο Μαθήματος	150
	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>											
	Διαλέξεις	45											
	Εκπόνηση μελέτης (project)	20											
	Επίλυση ασκήσεων	45											
	Μελέτη και προετοιμασία για τις εξετάσεις	40											
Σύνολο Μαθήματος	150												
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Ο κανονισμός λειτουργίας του μαθήματος και αξιολόγησης των φοιτητών είναι μόνιμα αναρτημένος στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Η αξιολόγηση γίνεται στα Ελληνικά. Ο βαθμός του μαθήματος λαμβάνεται από τέσσερις διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Πρόοδος I (20 %) <ul style="list-style-type: none"> • με επίλυση προβλημάτων. • με ερωτήσεις σύντομης απάντησης. 2.Πρόοδος II (20 %) Όπως και παραπάνω 3.Γραπτή εργασία - bonus (10 %). 4.Γραπτή τελική εξέταση (60 %) Όπως και στις Προόδους 												

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ηλεκτροτεχνικά Υλικά Αρχές & Εφαρμογές, S.O. Kasap, Εκδόσεις Τζιόλα, 2016. ▪ Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, W. Callister, Εκδόσεις Τζιόλα.2015. ▪ Οπτοηλεκτρονική: μια εισαγωγή, J. Wilson, J. Hawkes, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., 2004. <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Journal of Materials Chemistry ▪ Chemistry of Materials ▪ Journal of Electronic Materials ▪ Journal of Physics C: Solid State Physics
