

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Επίπεδο 6: Πανεπιστήμια και Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υ603-2023	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΣΤ εξάμηνο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
		4	6.0
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	Επιστημονικής Περιοχής (Ειδικού Υποβάθρου)		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.emt.duth.gr/courses/PHYSICS259/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με πλαίσιο προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα αποτελεί συνέχεια των γνώσεων που απέκτησε ο/η φοιτητής/τρια στο μάθημα της Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και αφορούν την εφαρμογή τους στα υλικά και τις διατάξεις.

Ειδικότερα το μάθημα στοχεύει στην παροχή γνώσεων πάνω:

Α) Στις έννοιες της ηλεκτρικής συμπεριφοράς των υλικών, στις έννοιες αντίστασης-αγωγιμότητας, καθώς και στην κατανόηση της

Θερμοκρασιακής εξάρτησης της αγωγιμότητας των μεταλλικών υλικών, των κραμάτων και τα κριτήρια επιλογής μεταλλικού υλικού ως αγωγού ανάλογα με τις εφαρμογές.

Β) Στην τεχνολογία των ημιαγωγών, τις ηλεκτρικές και οπτικές ιδιότητές τους τις κατηγορίες που εμφανίζονται ανάλογα με το είδος της αγωγιμότητάς τους (ενδογενής – εξωγενής, εξωγενής τύπου p ή n), την τεχνολογική τους σημασία και τους περιορισμούς στη χρήση τους, καθώς επίσης και στις ιδιότητες και τις εφαρμογές των οπτοηλεκτρονικών υλικών.

Γ) Στα μονωτικά (διηλεκτρικά) υλικά, της συμπεριφορά τους σε στατικά ηλεκτρικά και εναλλασσόμενα πεδία, τις δυνατότητες χρήσης τους.

Δ) Στις μαγνητικές ιδιότητες των υλικών και τις εφαρμογές τους.

Ε) Στο φαινόμενο της υπεραγωγιμότητας, στα υλικά που την εμφανίζουν, τους περιορισμούς χρήσης της καθώς και στις δυνατότητες που ανοίγονται καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία στην οποία την παρατηρούμε.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση:

- Να έχει κατανοήσει τις έννοιες της αντίστασης-αγωγιμότητας- ηλεκτρικής αντίστασης -ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας, και να μπορεί να εντάξει ένα υλικό από θεωρητικά στοιχεία ως αγωγό, ημιαγωγό, μονωτή υπεραγωγό.
- Να μπορεί με κατάλληλη διάταξη που θα φτιάξει να υπολογίσει πειραματικά την αγωγιμότητα υλικού.
- Να μπορεί να προβλέψει την ηλεκτρική συμπεριφορά ενός υλικού σε διαφορετική θερμοκρασία από αυτή του περιβάλλοντος.
- Να μπορεί να επιλέξει ένα υλικό για τη χρήση του ως αγωγό ή μονωτή και να μπορεί να αξιολογήσει πόσο ασφαλές είναι στη χρήση του.
- Να μπορεί να αξιοποιεί τις ιδιότητες των οπτοηλεκτρονικών υλικών για εφαρμογές.
- Να έχει κατανοήσει τις μαγνητικές ιδιότητες των υλικών.
- Να έχει κατανοήσει τη σημασία της υπεραγωγιμότητας.

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

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Λήψη αποφάσεων
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Ι) Αγωγή υλικά (3 εβδομάδες)
 - Α. Αγωγιμότητα και Αντίσταση
 - Β. Πρότυπο αγωγιμότητας στα μεταλλικά υλικά
 - Γ. Ειδική ηλεκτρική αντίσταση – Ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα
 - Δ. Κατάταξη των υλικών με βάση την τιμή της ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας.
 - Ε. Εξάρτηση της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης από τη θερμοκρασία
 - ΣΤ. Αγωγιμότητα στα κράματα

Ζ. Κριτήρια επιλογής αγώγιμων υλικών
Η. Μελέτη τυπικών υλικών (Cu, Ag, Au, Al, W)

II) Ημιαγωγοί και διατάξεις (3 εβδομάδες)

- A. Ημιαγωγικά υλικά
- B. Ημιαγωγικές διατάξεις και εφαρμογές
- Γ. Οπτικές διεργασίες σε ημιαγωγούς και ημιαγωγικές διατάξεις
- Δ. Φωτοβολταϊκά στοιχεία
- Ε. LED -Δίοδος Laser

III) Διηλεκτρικά υλικά (3 εβδομάδες)

- A. Εισαγωγή στα Διηλεκτρικά (μονωτικά) υλικά.
- B. Διηλεκτρική σταθερά υλικών- Χαρακτηριστικά διηλεκτρικών υλικών.
- Γ. Διηλεκτρικά υλικά σε σταθερά πεδία
- Δ. Διηλεκτρικά υλικά σε εναλλασσόμενα πεδία
- Ε. Κατηγορίες διηλεκτρικών ως προς τον τρόπο πόλωσής τους-Διηλεκτρική υστέρηση.
- ΣΤ. Διηλεκτρικά υλικά και νέες τάσεις

IV) Μαγνητικά Υλικά (2 εβδομάδες)

- A. Μαγνητικές ιδιότητες της ύλης
- B. Ταξινόμηση των υλικών με βάση τη μαγνητική τους συμπεριφορά
- Γ. Ειδικές εφαρμογές μαγνητών

V) Υπεραγώγιμα υλικά. (2 εβδομάδες)

- A. Υπεραγωγιμότητα
- B. Μαγνητικές ιδιότητες Υπεραγωγών
- Γ. Εφαρμογές Υπεραγωγών (Υπεραγώγιμα καλώδια, Υπεραγώγιμοι μαγνήτες, Υπεραγώγιμοι υπολογιστές)
- Δ. Ερμηνεία του φαινομένου

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία Χρήση Τ.Π.Ε. στην Επικοινωνία με τους φοιτητές										
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & 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 ώστε ο συνολικός φόρτος	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr> <tr> <td>Συγγραφή εργασίας / εργασιών</td><td>48</td></tr> <tr> <td>Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας</td><td>25</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Συγγραφή εργασίας / εργασιών	48	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	25	Σύνολο Μαθήματος	125
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	52										
Συγγραφή εργασίας / εργασιών	48										
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	25										
Σύνολο Μαθήματος	125										

εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS							
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ 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.	Γλώσσες αξιολόγησης φοιτητών Ελληνικά Μέθοδος (Διαμορφωτική ή Συμπερασματική) Διαμορφωτική <table border="1"> <thead> <tr> <th>Τρόποι αξιολόγησης φοιτητών</th><th>Ποσοστό</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων</td><td>85</td></tr> <tr> <td>Γραπτή Εργασία</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	Τρόποι αξιολόγησης φοιτητών	Ποσοστό	Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων	85	Γραπτή Εργασία	15
Τρόποι αξιολόγησης φοιτητών	Ποσοστό						
Γραπτή Εξέταση με Επίλυση Προβλημάτων	85						
Γραπτή Εργασία	15						

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αναγνωστόπουλος Α., Δημητριάδης Κ., Παπαδημητρίου Π., "Σημειώσεις στη Φυσική Ημιαγωγών", Θεσσαλονίκη (1993).
- Μαγκαφάς Λ. "Ανάπτυξη Ιδιότητες και Εφαρμογές Κραμάτων Άμορφων Ημιαγωγών", Διδακτορική Διατριβή, Δ.Π.Θ. Ξάνθη, (1992).
- Οικονόμου Ε.Ν., "Φυσική Στερεάς Κατάστασης Ι,ΙΙ", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, (1997).
- Οικονόμου Ν.Α., "Εισαγωγή στη Φυσική Στερεάς Κατάστασης", Εκδόσεις Γιαχούδη Γιαπούλη, (1985).
- Θαναηλάκη Α.Κ., "Τεχνολογία Ηλεκτροτεχνικών και Ηλεκτροτεχνικών Υλικών" Τόμος Α' Αθήνα (1987).
- Χανιά Μ.Π., "Ηλεκτρικές και Οπτικές Ιδιότητες Τριαδικών Ενώσεων του TI "[TlInX2 (X=S,Se,Te) TlGaX2 (X=S,Se,Te)]. " Διδακτορική Διατριβή, Θεσσαλονίκη, (1993).
- Χρυσουλάκης Γ.Δ. και Παντελής Δ.Ι., "Επιστήμη και Τεχνολογία των Μεταλλικών Υλικών", Εκδόσεις Παπασωτηρίου, (1996).
- I. Jones, "Materials Science for Electrical and Electronic Engineers", Oxford University Press, 2001
- R.Zachariason, "Electrical Materials", Cengage Learning; 2 edition, 2011.
- L.Solymar, D.Walsh, R.Syms. "Electrical Properties of Materials", Oxford University Press, 2014.
- R.Smith, "Electrical Component Reliability Handbook", exida.com LLC; 3rd Edition, 2012.
- R. Swinger, "Reliability Characterization of Electrical and Electronic Systems", Woodhead Publishing, 2015.
- Hippel, "Dielectric Materials and Applications", Artech House, 1995.
- Hamagushi, "Basic Semiconductor Physics", Springer Berlin Heidelberg New York, 2010.
- Y. Yu. Peter, M. Cardona, "Fundamental of Semiconductors", Springer Berlin Heidelberg New York, 2001.
- J.Pipreck, "Semiconductor Optoelectronic Devices", Academic Press, ISBN 0-12-557190-9, 2003.
- M.Balkanski, R.F.Wallis, "Semiconductor Physics and Applications", Oxford University Press, 2000.
- M.Getzlaff, "Fundamentals of Magnetism", Springer Berlin Heidelberg New York, 2008.
- O.Sergiyenko, Ed. "Optoelectronic Devices and Properties", InTech, 2011.

Εύδοξος

Βιβλίο [102071492]: Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 10η Έκδοση, Callister William D., Rethwisch David G. Λεπτομέρειες

Βιβλίο [10996]: Επιστήμη και τεχνολογία υλικών, Βατάλης Αργύρης Σ. Λεπτομέρειες
Βιβλίο [59396169]: Τεχνολογία Υλικών, Μαγκαφάς Λ.- Χανιάς Μ. Λεπτομέρειες