

MAS_361 Επιστήμη των Υλικών V (Θερμικές, Ηλεκτρικές και Μαγνητικές Ιδιότητες. Ηλεκτρονικά Υλικά)

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MAS_361	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	6 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστήμη των Υλικών V		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	6	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://www.matersci.upatras.gr/el/courses/matersci-v		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση: Να έχει κατανοήσει πλήρως βασικές έννοιες που άπτονται με το αντικείμενο της επιστήμης φυσικής στερεάς κατάστασης και των εφαρμογών αυτής σε ηλεκτρονικές και άλλες διατάξεις. Ειδικότερα, οι έννοιες περιλαμβάνουν την δημιουργία ενεργειακών ζωνών στα περιοδικά υλικά, τη διηλεκτρική και μαγνητική απόκριση των υλικών, ιδιότητες ημιαγωγών, ιδιότητες διατάξεων όπως η διόδος pn, φαινόμενα υπεραγωγιμότητας καθώς και άλλων που περιγράφονται στην ύλη του μαθήματος. Η σχετική γνώση που αποκτούν οι φοιτητές τους βοηθά στην επαγγελματική προσέγγιση της εργασίας ή του επαγγέλματός τους και δημιουργούν ικανότητες που κατά κανόνα αποδεικνύονται με την ανάπτυξη και υποστήριξη επιχειρημάτων και την επίλυση προβλημάτων στο πλαίσιο της Επιστήμης των Υλικών.

Επίσης έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν και να ερμηνεύουν συναφή στοιχεία (κατά κανόνα εντός του γνωστικού πεδίου της Επιστήμης των Υλικών) για να διαμορφώνουν κρίσεις που περιλαμβάνουν προβληματισμό σε συναφή επιστημονικά ζητήματα. Επίσης είναι σε θέση να κοινοποιούν πληροφορίες, ιδέες, προβλήματα και λύσεις τόσο σε ειδικευμένο όσο και σε μη-εξειδικευμένο κοινό και τέλος έχουν αναπτύξει εκείνες τις δεξιότητες απόκτησης γνώσεων, που τους χρειάζονται για να συνεχίσουν σε περαιτέρω σπουδές με μεγάλο βαθμό αυτονομίας.

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Διά Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.

Γενικές Ικανότητες

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
 Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
 Αυτόνομη εργασία
 Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
 Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
 Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
 Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
 Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κρυσταλλικές Δομές: Γενική Περιγραφή των Κρυσταλλικών Δομών, Σημαντικές Κρυσταλλικές Δομές, Προσδιορισμός της Κρυσταλλικής Δομής (Περίθλαση Ακτίνων Χ, Θεωρία Bragg, Πλεγματικά Επίπεδα και Δείκτες Miller, Αντίστροφο Πλέγμα, Σχέση Μεταξύ της Θεωρίας του Bragg και του Laue).

Οι Δεσμοί στα Στερεά: Ελκτικές και Απωστικές Δυνάμεις, Ιοντικός Δεσμός, Ομοιοπολικός Δεσμός, Μεταλλικός Δεσμός, Δεσμός Υδρογόνου, Δεσμός van der Waals.

Θερμικές Ιδιότητες του Πλέγματος: Ταλαντώσεις του Πλέγματος, Απλός Αρμονικός Ταλαντωτής, Ατομική Αλυσίδα Απέιρου Μήκους, Ατομική Αλυσίδα Πεπερασμένου Μήκους, Φωνόνια, Γενίκευση στις Τρεις Διαστάσεις, Θερμοχωρητικότητα του Πλέγματος (Μοντέλο Einstein, Μοντέλο Debye), Θερμική Αγωγιμότητα $\delta\theta$.

Ηλεκτρονικές Ιδιότητες των Μετάλλων (Κλαστική Προσέγγιση): Μοντέλο Drude, Η DC Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, Φαινόμενο Hall, Οπτική Ανακλαστικότητα των Μετάλλων, Ο Νόμος Wiedemann-Franz, Οι Αδυναμίες του Μοντέλου Drude.

Ηλεκτρονικές Ιδιότητες Στερεών (Κβαντομηχανική Προσέγγιση): Ενεργειακές Ζώνες, Μοντέλο του Ελεύθερου Ηλεκτρονίου, Ηλεκτρονική Θερμοχωρητικότητα, Νόμος Wiedemann-Franz, Θωράκιση, Γενική Μορφή των Ηλεκτρονικών Καταστάσεων, Το Μοντέλο του Σχεδόν Ελεύθερου Ηλεκτρονίου, Μοντέλο της Ισχυρής Σύζευξης, Οι Ενεργειακές Ζώνες σε Πραγματικά Στερεά, Φαινόμενα Μεταφοράς.

Ημιαγωγοί: Ενδογενείς Ημιαγωγοί, Θερμοκρασιακή Εξάρτηση της Πυκνότητας Φορέων, Ημιαγωγοί με Προσμείξεις, Προσμείξεις Τύπου n και p, Πυκνότητα Φορέων, Αγωγιμότητα, Διατάξεις, Επαφή pn, Τρανζίστορ, Διατάξεις Οπτοηλεκτρονικής.

Μαγνητισμός: Μακροσκοπική Περιγραφή, Κβαντομηχανική Περιγραφή, Παραμαγνητισμός και Διαμαγνητισμός στα Άτομα, Ασθενής Μαγνητισμός στα Στερεά (Διαμαγνητικές Συνεισφορές, Συνεισφορά από τα Άτομα και από τα Ελεύθερα Ηλεκτρόνια, Παραμαγνητικές συνεισφορές, Παραμαγνητισμός Curie και Pauli), Μαγνητική Τάξη και Σύζευξη Ανταλλαγής, Σιδηρομαγνητικές Περιοχές, Υστέρηση.

Διηλεκτρικά: Μακροσκοπική Περιγραφή, Μικροσκοπική Πόλωση, Τοπικό Πεδίο, Συχνотική Εξάρτηση της Διηλεκτρικής Σταθεράς (Διέγερση των Δονήσεων του Πλέγματος, Ηλεκτρονικές Μεταβάσεις), Προσμείξεις σε Διηλεκτρικά, Σιδηροηλεκτρισμός, Πιεζοηλεκτρισμός, Διηλεκτρική Κατάρρευση.

Υπεραγωγιμότητα: Βασικά Πειραματικά Δεδομένα, Μηδενική Αντίσταση, Φαινόμενο Meissner, Φαινόμενο των Ισοτόπων, Φαινομενολογική Θεωρία, Μικροσκοπική Θεωρία BCS, Συμφωνία της Υπεραγωγμής Κατάστασης, Υπεραγωγοί Τύπου I και Τύπου II, Υπεραγωγοί Υψηλών Θερμοκρασιών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται κυρίως με παρουσιάσεις powerpoint.		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
		Διαλέξεις	52
		Μελέτη Βιβλιογραφίας και Επίλυση ασκήσεων στο σπίτι	128
		Σύνολο Μαθήματος	180
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Απάντηση ερωτήσεων θεωρίας και επίλυση προβλημάτων στην τελική γραπτή εξέταση του μαθήματος ή/και με προφορικές εξετάσεις σε ειδικές περιπτώσεις		

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Φυσική Στερεάς Κατάστασης (Εισαγωγή), Ph. Hofmann, Εκδόσεις Παπαζήση
2. Αρχές ηλεκτρονικών υλικών και διατάξεων, S. Kasap, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
3. Εισαγωγή στη φυσική στερεάς κατάστασης, C. Kittel Εκδόσεις Πνευματικός
4. Φυσική στερεάς κατάστασης, X. Παπαγεωργόπουλος, Εκδόσεις Παν. Ιωαννίνων