

## MAS\_4712 Θεωρία Ομάδων και η Εφαρμογή της στην Επιστήμη των Υλικών.

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MAS_4712	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Θεωρία Ομάδων και η Εφαρμογή της στην Επιστήμη των Υλικών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	3	5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	<a href="http://www.matersci.upatras.gr/el/studies/undergraduate/curriculum/courses">http://www.matersci.upatras.gr/el/studies/undergraduate/curriculum/courses</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>
<p>Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση:</p> <p>Να έχει κατανοήσει πλήρως βασικές έννοιες υλικών όσο αφορά τις ιδιότητες τους που σχετίζονται με την συμμετρία τους, είτε εκτεταμένης είτε των μορίων τους. Ακόμη θα πρέπει να μπορούν να αναγνωρίζουν μηχανισμούς τροποποίησης τους για την επίτευξη συγκεκριμένων ηλεκτρικών οπτικών και μαγνητικών αλλά και οπτοηλεκτρονικών ιδιοτήτων με βάση την συμμετρία των μορίων. Ταυτόχρονα θα γνωρίζουν βασικά στοιχεία θεωρίας ομάδων. Η σχετική γνώση που απέκτησαν 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.</p> <p>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.</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Διά Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 6 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.</i></p>
<b>Γενικές Ικανότητες</b>
Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Αυτόνομη εργασία Ομαδική 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

Θεωρία ομάδων. Αβελιανές ομάδες. Ισομορφισμοί. Στοιχεία συμμετρίας και διεργασίες συμμετρίας, ομάδες σημείου. Καταχώρηση ομάδων σημείου. Άξονες περιστροφής, επίπεδα κατοπτρισμού, κέντρα συμμετρίας και άξονες στροφοκατοπτρισμού. Εύρεση ομάδας σημείου συμμετρικών μορίων. Γενεσιουργές και Παράγωγες Διεργασίες Συμμετρίας. Μήτρες εκπροσώπησης ομάδων. Αναγωγίμες και μη αναγωγίμες εκπροσωπήσεις. Το Μεγάλο Θεώρημα της Ορθογωνιότητας. Το Μικρό Θεώρημα της Ορθογωνιότητας. Εύρεση Εκπροσωπήσεων
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Χαρακτήρων Διαφόρων Βάσεων. Σχέση μεταξύ θεωρίας εκπροσώπησης και κβαντομηχανικής. Πίνακες χαρακτήρων και η απλή χρήση τους. Παραδείγματα φυσικών ιδιοτήτων. Ιδιότητες ταυστών. Θεωρία μοριακών τροχιακών και θεωρία ομάδων. Συμμετρίες τροχιακών LCAO. Συμμετρία και μορφή υβριδισμένων τροχιακών για σ-δεσμούς και για π-δεσμούς. Άμεσα γινόμενα ομάδων, στοιχεία πινάκων και κανόνες επιλογής. Αριθμός κανονικών ταλαντώσεων στα μόρια. Κανόνες επιλογής IR και Raman. Θεωρία Raman συντονισμού. Υπερτονικές ταινίες και ταινίες συνδυασμού. Φάσματα ηλεκτρονικών μεταπτώσεων σε διατομικά μόρια. Μονοί, διπλοί, τριπλοί δεσμοί και ασύζευκτα τροχιακά. Ενεργειακές ζώνες στα κρυσταλλικά υλικά. Ομάδα του κυματανύσματος. Συμμετρία, πολικότητα και οπτική ενεργότητα των μορίων.

Εργαστηριακές ασκήσεις

Μέτρηση φασμάτων υπερύθρου και ορατού-υπεριώδους για υλικά με διάφορα είδη συμμετρίας.

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται με την χρήση πίνακα, ηλεκτρονικών προγραμμάτων διαφανειών και προσομοίωσης καθώς και με την εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων. Αναλύονται διεξοδικά οι θεωρίες, οι πειραματικές τεχνικές καθώς και τα αποτελέσματα της σύνθεσης των υλικών.	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>
	Διαλέξεις	35
	Επίλυση ασκήσεων στο σπίτι	46
	Μελέτη βιβλιογραφίας	65
	Εργαστηριακή εκπαίδευση	4
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	Παράδοση και βαθμολόγηση εργασιών υπολογίζεται ως 50% επί των ασκήσεων και των εργαστηριακών ασκήσεων και 50% επί της επίλυσης προβλημάτων στην τελική γραπτή εξέταση του μαθήματος, ή/και με προφορικές εξετάσεις σε ειδικές περιπτώσεις.	

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σημειώσεις Μαθήματος
2. Applications of Group Theory to Atoms, Molecules, and Solids, Wolfram T., Ellialtioglu S., CUP, Year: 2014
3. Introduction to Group Theory with Applications, Gerald Burns, Allen M. Alper and A. S. Nowick, Elsevier Inc, Academic Press, Year: 1977