

ΕΤΥ 507 Μοριακή Συμμετρία και Εφαρμογές της Δονητικής και Ηλεκτρονιακής Φασματοσκοπίας στο Χαρακτηρισμό

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΤΥ 507	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μοριακή Συμμετρία και εφαρμογές της δονητικής και ηλεκτρονιακής φασματοσκοπίας στο χαρακτηρισμό των υλικών		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>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</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	3	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης Γενικών Γνώσεων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	-		

(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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

1. Γνώσεις:

Η γνώση της μοριακής συμμετρίας μας επιτρέπει στον σπουδαστή να χαρακτηρίσει ποσοτικά και να περιγράψει επακριβώς τη δομή των μορίων. Με άλλα λόγια, η μοριακή συμμετρία αποτελεί τη βάση για ένα γενικό τρόπο ταξινόμησης των διαφόρων μορίων σε ομάδες, ανάλογα με τη στερεοχημική τους δομή. Επιπλέον, η γνώση της μοριακής συμμετρίας δίνει την δυνατότητα για την κατανόηση πολλών φαινομένων και την απλούστευση της μελέτης πολλών προβλημάτων της χημείας, που σχετίζονται άμεσα με τα σχήματα και τις διευθετήσεις στο χώρο των τροχιακών των ατόμων και μορίων. Ορισμένα, λοιπόν, τέτοια προβλήματα είναι:

- Η μελέτη του τρόπου αλληλεπίδρασης των ΑΟ (ατομικών τροχιακών) για το σχηματισμό μοριακών τροχιακών ΜΟ (χημικός δεσμός).
- Η ερμηνεία των φασμάτων δόνησης ή ταλάντωσης (φάσματα IR και Raman)
- Οι κανόνες επιλογής που διέπουν τις ηλεκτρονικές μεταπτώσεις στα άτομα και μόρια (ηλεκτρονικά φάσματα).

2. Ικανότητες: (δηλαδή επίλυση προβλημάτων, μεταφέροντας την υπάρχουσα γνώση και τις αποκτηθείσες δεξιότητες σε νέες καταστάσεις): Η κατανόηση των προβλημάτων μοριακής συμμετρίας με βάση τη θεωρία ομάδων θα είναι η προϋπόθεση για τη περαιτέρω διερεύνηση και ερμηνεία των σύνθετων ασκήσεων της επιστήμης των υλικών. Η δυνατότητα προσδιορισμού των ενεργών δονήσεων στα IR και Raman φάσματα υπό το πρίσμα της μοριακής συμμετρίας δίνει στον φοιτητή την αυτοπεποίθηση που χρειάζεται και την εμπιστοσύνη της ανάλυσης των κορυφών και της ερμηνείας των δονητικών φασμάτων. Αποκτά μια άλλη αίσθηση της μοριακής φασματοσκοπίας η οποία συνεχίζει να αποτελεί μια ισχυρή τεχνική χαρακτηρισμού των υλικών. Σε αυτήν την κατεύθυνση κινείται η διδασκαλία του μαθήματος η οποία σε συνδυασμό με την εργασία εφαρμογής όλων αυτών που διαπραγματεύεται η εφαρμοσμένη θεωρία ομάδων δίνει στο φοιτητή τη σύγχρονη σκέψη που απαιτεί η αντιμετώπιση προβλημάτων χαρακτηρισμού των υλικών.

3. Δεξιότητες: (δηλαδή συνδυασμός της κατανόησης και της εφαρμογής): Αναφορικά με την **Κατανόηση**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνει, να ερμηνεύει, να εκτιμά και να συμπεραίνει την αξία και τη σπουδαιότητα των παραπάνω γνώσεων από την διδασκαλία του μαθήματος της μοριακής συμμετρίας σε συνδυασμό με τη φασματοσκοπία στην προπτυχιακή του εργαστηριακή πορεία αλλά και στην επαγγελματική του σταδιοδρομία σαν Μηχανικός Υλικών και αναφορικά με την **Εφαρμογή**, ο φοιτητής πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τις γνώσεις αυτές πέρα από τα στενά πλαίσια του μαθήματος αυτού, και συγκεκριμένα στα πλαίσια των προκλήσεων που θα αντιμετωπίσει στην εξάσκηση του επαγγέλματος του Μηχανικού Υλικών, στη βιομηχανία ή στην έρευνα.

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

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

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διεργασίες συμμετρίας και στοιχεία συμμετρίας. Ομάδες σημείου. Θεωρία ομάδων (ορισμός και ιδιότητες ομάδων). Εκπροσωπήσεις ομάδων σημείου. Πίνακες χαρακτήρων. Εφαρμογές της μοριακής συμμετρίας. Συμμετρία και οπτική ενεργότητα. Συμμετρία και εκφυλισμός. Συμμετρία και ηλεκτρονιακές μεταπτώσεις. Φάσματα UV-Vis. Κανόνες επιλογής. Συμμετρία και κανονικοί τρόποι δόνησης (Φάσματα IR και Raman). Κανόνες επιλογής. Προσδιορισμός των ενεργών δονήσεων και κορυφών που είναι ορατές στο IR. Προσδιορισμός των ενεργών δονήσεων και κορυφών που είναι ορατές στο Raman. Προσδιορισμός της συμμετρίας των δονήσεων

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Η χρήση λογισμικού για την προσομοίωση μοριακών κινήσεων και δονήσεων στο ίδιο το μόριο, καθώς και η αποτελεσματικότητα του Gauss view στον ακριβή τρόπο αναπαράστασης των δονήσεων δίνει την δυνατότητα στο σπουδαστή άμεσης αντίληψης του ρόλου της συμμετρίας στη ερμηνεία των φασμάτων δόνησης.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Μη καθοδηγούμενη μελέτη φοιτητή προετοιμασία τελικής εξέτασης μαθήματος	36
	Σύνολο Μαθήματος	75
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή εργασία (50%) • Γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (50%) 	

<p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> • F. Albert Cotton, Chemical Application of Group Theory • Κ.Α. Τσίπης, Κβαντική Χημεία • Ι.Δ. Βέργαδος, Θεωρία ομάδων • G. B. Thomas-Ross L. Finney, Απειροστικός Λογισμός
--