

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	<i>Προπτυχιακό</i>		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	533	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΘΕΩΡΙΑ ΟΜΑΔΩΝ - ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ		
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	
ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	4	6	
<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, ειδικευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ, ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Παρακολούθηση Γενικής και Ανόργανης I , Ανόργανης III και Φασματοσκοπίας στην Ανόργανη Χημεία		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	http://eclass.uoa.gr/courses/CHEM178		

(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

Το μάθημα διαπραγματεύεται προχωρημένες γνώσεις Ανόργανης Χημείας και βασικές Φωτοχημείας με στόχο την εμπέδωση από τους φοιτητές τόσο της θεωρητικής όσο και της πρακτικής εκπαίδευσης τους. Καθώς και τον συνδυασμό γνώσεων δομής και ηλεκτρονικής φασματοσκοπίας ορατού και διεγερμένων καταστάσεων για την αντιμετώπιση σύγχρονων προβλημάτων όπου απαιτείται μεταφορά ενέργειας. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής αναμένεται:

- Να αναγνωρίζει και να περιγράφει τους γραμμικοί συνδυασμούς στη συμμετρία
- Να αναγνωρίζει και να περιγράφει τους θεμελιώδεις νόμους της φωτοχημείας
- Να κατανοεί τις ηλεκτρονικές μεταπτώσεις πολυατομικών μορίων
- Να αντιλαμβάνεται πως εφαρμόζεται η αρχή Franck-Condon
- Να αναγνωρίζει και να περιγράφει τους τρόπους διεγερσης και αποδιέγερσης στο διάγραμμα Jablonski
- Να αναγνωρίζει του τρόπους μεταφοράς ενέργειας και ποιοι οδηγούν σε αποτέλεσμα χημικό
- Να κατανοεί και να ερμηνεύει τους μηχανισμούς μεταβολής του spin κατά τη διεγερση ή την μεταφορά ενέργειας
- Να αναγνωρίζει και να ποσοτικοποιεί το 'οξειδοαναγωγικό φάσμα
- Να υπολογίζει την σταθερά αποδιέγερσης από το διάγραμμα Stern –Volmer
- Να αντιλαμβάνεται το ρόλο της φωτεινής ενέργειας στην επίλυση σύγχρονων προβλημάτων.

Γνώσεις:

- Σχέση αναπαραστάσεων και κυματοσυναρτήσεων.
- Υβριδικά τροχιακά.
- Τελεστές προβολής.
- Γραμμικοί συνδυασμοί προσαρμοσμένοι στη συμμετρία.
- Θεωρία Μοριακών Τροχιακών.
- Δονητικές αναπαραστάσεις γραμμικών μορίων.
- Συμμετρία των κυματοσυναρτήσεων του αρμονικού ταλαντωτή.
- Θεμελιώδεις νόμους της φωτοχημείας.
- Ηλεκτρονικές μεταπτώσεις πολυατομικών μορίων.
- Αρχή Franck-Condon.
- Διάγραμμα Jablonski.
- Φθορισμός - Φωσφορισμός.
- Χρόνος ζωής διεγερμένων καταστάσεων) Stern –Volmer plot.

- Ευαισθητοποίηση τριπλής κατάστασης.
- Φωτοευαισθητοποίηση-φωτοαγωγοί
- Φωτοκαταλύτες—Ηλιακή Ενέργεια
- Φωτοδυναμικές θεραπείες
- Δράση απλού οξυγόνου (singlet oxygen)

Δεξιότητες:

- Στην πρόβλεψη του χαρακτήρα των μοριακών τροχιακών.
- Στην πρόβλεψη των φασματικών χαρακτηριστικών με βάση τη δομή και τη συμμετρία των συμπλόκων ενώσεων των στοιχείων μετάπτωσης.
- Στον σχεδιασμό στρατηγικών φασματοσκοπικής μελέτης με σκοπό την εύρεση πληροφοριών για τη δομή ή τις δομικές αλλαγές χημικών συστημάτων.
- Στην αναγνώριση των φασμάτων UV-Vis, την ανάλυση και την απόδοση των ταινιών σε συγκεκριμένα μοριακά χαρακτηριστικά.
- Στην πρόβλεψη της χημικής δραστικότητας των διεγερμένων καταστάσεων.
- Στην πρόβλεψη της οξύτητας και των δυναμικών οξειδοαναγωγής χημικών συστημάτων.
- Στην πρόβλεψη γεωμετρίας της διεγερμένης κατάστασης
- Στους μηχανισμούς αποδιέγερσης-φθορισμός, φωσφορισμός, μεταφοράς ενέργειας
- Στους μηχανισμούς Doppler
- Στις εφαρμογές φωτοχημείας στη σύνθεση, στην ενέργεια, στην ιατρική.
- Στο σχεδιασμό μοντέρνων πειραματικών μεθόδων μελέτης δυναμικών πορειών φωτοχημικών αντιδράσεων.

Ικανότητες:

- Ικανότητα στην πρόβλεψη και ερμηνεία της φασμάτων ηλεκτρονιακών μεταβάσεων χημικών ενώσεων.
- Ικανότητα στην πρόβλεψη και ερμηνεία της φασμάτων δονητικών μεταβάσεων χημικών ενώσεων.
- Ικανότητα στην ανάλυση προβλημάτων χαρακτηρισμού χημικών ενώσεων συνδυάζοντας το σύνολο των βασικών φασματοσκοπικών μεθόδων.
- Ικανότητα στη σύνδεση των φασματικών χαρακτηριστικών με τη δομή των μορίων.
- Ικανότητα στον σχεδιασμό μοντέρνων πειραματικών μεθόδων μελέτης δυναμικών πορειών φωτοχημικών αντιδράσεων.
- Ικανότητα σχεδιασμού καινοτόμων εφαρμογών της φωτοχημείας στη σύνθεση, στην ενέργεια, στην ιατρική.

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.

<p>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</p> <p>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</p> <p>Λήψη αποφάσεων</p> <p>Αυτόνομη εργασία</p> <p>Ομαδική εργασία</p> <p>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</p> <p>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</p> <p>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</p>	<p>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</p> <p>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</p> <p>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</p> <p>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</p> <p>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</p> <p>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</p> <p>.....</p> <p>Άλλες...</p> <p>.....</p>
---	---

Οι κατευθύνσεις του μαθήματος στοχεύουν στην απόκτηση των κάτωθι γενικών ικανοτήτων:

- **Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών.**
- **Σχεδιασμός και διαχείριση επιστημονικών έργων.**
- **Ικανότητα εφαρμογής γνώσεων στην επίλυση προβλημάτων.**
- **Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.**
- **Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.**
- **Εργασία σε διεθνές περιβάλλον.**
- **Αυτόνομη εργασία.**
- **Ομαδική εργασία.**
- **Παραγωγή ερευνητικών ιδεών**

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία Ομάδων: Σχέση αναπαραστάσεων και κυματοσυναρτήσεων. Υβριδικά τροχιακά. Τελεστές προβολής. Γραμμικοί συνδυασμοί προσαρμοσμένοι στη συμμετρία. Θεωρία Μοριακών Τροχιακών. Το απ'ευθείας γινόμενο. Δονητικές αναπαραστάσεις γραμμικών μορίων. Συμμετρία των κυματοσυναρτήσεων του αρμονικού ταλαντωτή. Υπέρτονες ταινίες και ταινίες συνδυασμού.

Φωτοχημεία και εφαρμογές της: Θεμελιώδεις νόμοι της φωτοχημείας. Ηλεκτρονικές μεταπτώσεις πολυατομικών μορίων. Νόμος Beer-Lambert, κανόνες επιλογής και ένταση φάσματος. Αρχή Franck-Condon. Διάγραμμα Jablonski. Φθορισμός - Φωσφορισμός. Πορείες αποδιέγερσης (Vibrational relaxation, Intersystem crossing and internal conversion, Dissociation/Predissociation), Χρόνος ζωής διεγερμένων καταστάσεων) Διάγραμμα Stern -Volmer. Μεταφορά ηλεκτρονίου και ενέργειας, μηχανισμοί μικράς και μεγάλης απόστασης. Ευαισθητοποίηση τριπλής κατάστασης. Χημική δραστηριότητα των διεγερμένων καταστάσεων, οξύτητα, δυναμικά οξειδοαναγωγής, χαρακτήρας μοριακών τροχιακών κ.λπ. Φωτοκατάλυση και βασικές αρχές της. Εφαρμογές στη σύνθεση, στην ενέργεια, στην ιατρική. Σύγχρονες πειραματικές μέθοδοι μελέτης δυναμικών πορειών φωτοχημικών αντιδράσεων

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</p> <p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Στη Διδασκαλία:</p> <p>Παρουσιάσεις με πολυμεσικό περιεχόμενο (εικόνες, animation).</p> <p>Χρήση του διαδικτύου ως μέσου εύρεσης πληροφοριών και βιβλιογραφίας.</p> <p>Κατάθεση διαλέξεων στην ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class.</p> <p>Στην Επικοινωνία με τους φοιτητές:</p> <p>Υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της</p>

	ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (ανακοινώσεις, πληροφορίες, μηνύματα, έγγραφα, ομάδες χρηστών, κ.λ.π.).	
<p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	52
	Ατομική μελέτη - προετοιμασία	78
	Προετοιμασία αξιολόγησης	2
	Διαδραστική διδασκαλία	15
	Εξέταση	3
	Σύνολο Μαθήματος	150
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <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>	<p>Η διαδικασία αξιολόγησης γίνεται στην ελληνική γλώσσα (υπάρχει η δυνατότητα εξέτασης στην αγγλική για τους φοιτητές του Erasmus), με τελική εξέταση στο σύνολο της ύλης και περιλαμβάνει:</p> <p>Γραπτή Εξέταση με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης. • Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης. • Επίλυση προβλημάτων. <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης του μαθήματος περιγράφονται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα e-class του μαθήματος.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <p>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σημειώσεις διδασκόντων • «Βασική Ανόργανη Χημεία (Έκδοση 3η)», Cotton, Wilkinson, Gauss, μετάφραση (εκδ. Παρισιάνου Α.Ε), 2015 • Ηλεκτρονικό βιβλίο «Μοριακή Συμμετρία και Θεωρία Ομάδων», Μ. Σιγάλας, Ν. Χαριστός, Λ. Αντώνογλου (Πρόγραμμα ΕΣΠΑ ΚΑΜΛΙΠΟΣ), 2015. <i>Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: http://hdl.handle.net/11419/4019</i> • Atkins, P. W., <i>Physical Chemistry, any edition.</i> • Wayne, C. E., and Wayne R. P., <i>Photochemistry, OUP Primer 39, 1996.</i> • Wayne, R. P., <i>Principles and Applications of Photochemistry, 2nd ed., 1988.</i> • Gilbert, A., and Baggott, J., <i>Essentials of Molecular Photochemistry, Blackwell, 1991.</i> Albani, J. R., <i>Principles and Applications of Fluorescence Spectroscopy, Blackwell, 2007.</i> • Turro, N. J., <i>Modern Molecular Photochemistry, University Science Books, 1991.</i> 7. Suppan, P., <i>Chemistry and Light, RSC, 1994.</i> • Lakowicz, J. R., <i>Principles of Fluorescence Spectroscopy, 2nd ed., Springer, 1999</i> <p>ΣΥΝΑΦΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ</p>
--

- Photochemistry and Photobiology A.
- Inorganic Chemistry
- Journal of American Chemical Society
- European Journal of Inorganic Chemistry
- Dalton Transactions
- Journal of Chemical Education
- *ACS publications, <https://pubs.acs.org/journal/jceda8>*