

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΓΜΠ-081 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΛΕΪΖΕΡ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΜΠ-081	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΛΕΪΖΕΡ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ		
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
		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, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	• ειδικού υποβάθρου • ειδίκευσης • ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Το μάθημα προϋποθέτει βασικές γνώσεις αποφοίτων Τμήματος Χημείας σε: • Μαθηματικά, Φυσική, Φυσικοχημεία, Εργαστήρια Φυσικοχημείας Επιθυμητές γνώσεις σε: • Φασματοσκοπία, Κβαντική Μηχανική		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική (ή Αγγλική)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	E-class: https://www.chemistry.uoc.gr/eclass/courses/CHEM-POST102/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <i>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.</i> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> • 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 απευθύνεται σε μεταπτυχιακούς/ές φοιτητές/φοιτήτριες του Τμήματος Χημείας και σκοπό έχει να παρουσιάσει, στο πλαίσιο μίας συνδυασμένης σειράς διαλέξεων και εξειδικευμένων εργαστηριακών ασκήσεων, τη χρήση σύγχρονων μεθόδων λέιζερ στη μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων ατόμων, μορίων και υλικών καθώς και τις ευρύτερες εφαρμογές των τεχνικών αυτών σε τομείς αιχμής της επιστήμης και της τεχνολογίας (π.χ. Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Περιβάλλον,

Έρευνα Διαστήματος).

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα κατόπιν επιτυχούς παρακολούθησης του μαθήματος περιλαμβάνουν:

- Κατανόηση των βασικών αρχών της λειτουργίας των πηγών ακτινοβολίας λέιζερ
- Κατανόηση βασικών τεχνικών φασματοσκοπίας λέιζερ
- Κατανόηση σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο θεμάτων που αφορούν εφαρμογές μεθόδων βασιζόμενων στη χρήση πηγών λέιζερ στη μελέτη ατόμων, μορίων και υλικών.
- Βασική κατανόηση των μη γραμμικών αλληλεπιδράσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την ύλη και μελέτη
- Εργαστηριακή εξοικείωση με βασική οργάνολογία λέιζερ και φασματοσκοπικών διατάξεων
- Γενική αντίληψη της έρευνας στη Φυσικοχημεία με έμφαση στη φασματοσκοπία λέιζερ η οποία θα συμβάλει σε περαιτέρω σπουδές και επαγγελματική σταδιοδρομία

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Θεωρία

- Βασικές αρχές λειτουργίας και είδη λέιζερ (Ασφάλεια στη χρήση λέιζερ)
- Θεμελιώδεις διεργασίες στην αλληλεπίδραση ακτινοβολίας-ύλης (ημικλασσική προσέγγιση αλληλεπίδρασης ακτινοβολίας-ύλης σε επίπεδο χρονικώς εξαρτώμενης θεωρίας διαταραχών)
- Οργάνολογία φασματοσκοπίας
- Φασματοσκοπικές τεχνικές λέιζερ. Τεχνικές δυναμικής φασματοσκοπίας
- Φασματοσκοπία απορρόφησης, Φασματοσκοπία φθορισμού, Μικροσκοπία φθορισμού. Εφαρμογές στη μελέτη μορίων, βιομορίων και υλικών
- Μη-γραμμική οπτική και πολυφωτονικές διεργασίες
- Διεργασίες σκέδασης ακτινοβολίας λέιζερ. Εφαρμογές στη μελέτη μακρομορίων

Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. Οπτική και Λέιζερ
2. Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων – Χημική Δυναμική (+ Συστήματα κενού)
3. Δυναμική φασματοσκοπία φθορισμού με λέιζερ
4. Μη-γραμμική φασματοσκοπία λέιζερ
5. Φασματοσκοπία πλάσματος λέιζερ (ατομική και μοριακή εκπομπή)
6. Μικροσκοπία Raman και εφαρμογές
7. Μελέτη δυναμικής πολυμερών με σκέδαση ακτινοβολίας λέιζερ

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	• Πρόσωπο με πρόσωπο (αίθουσα διδασκαλίας, εργαστήριο) • Διαδικτυακά(πλατφόρμα MS Teams)																
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	• E-class – Ιστοσελίδα μαθήματος (ανάρτηση διαφανειών μαθήματος, ασκήσεων εξάσκησης, άρθρων βιβλιογραφίας, ανακοινώσεων) • MS Teams (εναλλακτική χρήση πλατφόρμας) • Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο																
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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	<table><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr><tr><td>Διαλέξεις</td><td>36</td></tr><tr><td>Εργαστήριο</td><td>16</td></tr><tr><td>Μελέτη, εργαστηριακές αναφορές</td><td>52</td></tr><tr><td>Παρουσίαση εργασίας</td><td>20</td></tr><tr><td>Τελικό Διαγώνισμα</td><td>26</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>150</td></tr></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	36	Εργαστήριο	16	Μελέτη, εργαστηριακές αναφορές	52	Παρουσίαση εργασίας	20	Τελικό Διαγώνισμα	26			Σύνολο Μαθήματος	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																
Διαλέξεις	36																
Εργαστήριο	16																
Μελέτη, εργαστηριακές αναφορές	52																
Παρουσίαση εργασίας	20																
Τελικό Διαγώνισμα	26																
Σύνολο Μαθήματος	150																
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.	Γλώσσα: ελληνική / αγγλική Συμμετοχή στις διαλέξεις (Δ) Προβλήματα εξάσκησης (Α) (3-4 ομάδες ασκήσεων) Εργαστηριακές ασκήσεις και αναφορές (Ε) (3-4 πειράματα, 3 αναφορές) Προφορική παρουσίαση (Π) (Ανάπτυξη θέματος από τη βιβλιογραφία) Τελική εξέταση (Τ) (Γραπτή εξέταση, Σύνθετα ερωτήματα υπολογισμών και κριτικής αντιμετώπισης θεμάτων, Εφ’ όλης της ύλης) Ο τελικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει ως εξής: B (κλίμακα 0-10) = 0,1*Δ + 0,15*Α + 0,3*Ε + 0,15*Π + 0,3*Τ Ο τρόπος εξέτασης και αξιολόγησης ανακοινώνεται στην εναρκτήρια διάλεξη του μαθήματος (και υπενθυμίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα) ενώ δίνονται και υποδείγματα ερωτημάτων για το τελικό διαγώνισμα. Αναφέρεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.																

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία: P. W. Atkins, 'Μοριακή Κβαντική Μηχανική', (Εκδ. Παπαζήση, 1999) M. Young, 'Οπτική και Λέιζερ', (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2008) J. Wilson, J. Hawkes, 'Οπτοηλεκτρονική' (Πανεπ. Εκδόσεις ΕΜΠ, 2007) W. Demtröder, 'Laser Spectroscopy' Vol.1, Basic Principles, 4th ed. Springer W. Demtröder, 'Laser Spectroscopy' Vol. 2, Technology, 4th ed. Springer P. F. Bernath, Spectra of Atoms and Molecules, Oxford University Press - P.W. Atkins, J. de Paula, J. Keeler, 'Φυσικοχημεία' (Πανεπ. Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2020)

8. D.C. Harris, M.D. Bertolucci, 'Symmetry and Spectroscopy' (Dover, NY 1978)
9. J.M. Hollas, 'Modern Spectroscopy' (John-Wiley & Sons, NY 1996)
10. C.S. Johnson, D.A. Gabriel "Laser Light Scattering" (Dover, 1994)

- Άρθρα από τη σχετική ερευνητική βιβλιογραφία
- Διαφάνειες διαλέξεων από τις παραδόσεις στην αίθουσα διδασκαλίας

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Physical Chemistry and Spectroscopy journals