

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



ΟΔΗΓΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

MSc in Materials Science and Engineering /
Επιστήμη και Μηχανική των Υλικών



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΛΙΚΩΝ

2024

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πανεπιστημιούπολη Βουτών 70013, Ηράκλειο, Κρήτη, Ελλάδα

Κτίριο Μαθηματικών, Αίθουσα Ε120, Πανεπιστημιούπολη Βουτών

Τηλ.: 2810 – 394270-2, Fax: 2810 – 394273

Γραμματεία:

Επικεφαλής Γραμματέας:

Αιμιλία Σκουραδάκη

Λοιπό διοικητικό προσωπικό:

Χαράλαμπος Στρατηγής

Αθανασάκη Αικατερίνη

Φωτεινή Συγγελάκη

Ηλεκτρονική διεύθυνση: postgraduateteam@materials.uoc.gr

URL: <https://www.materials.uoc.gr/>

<https://www.materials.uoc.gr/en/department-of-materials-science-and-technology-uoc/>

Περιεχόμενα

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	3
Διοίκηση Τμήματος.....	3
ΑΝΤΙΚΕΪΜΕΝΟ - ΣΚΟΠΟΣ.....	4
ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΣΟΝΤΑ.....	4
ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ.....	4
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	4
ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ, ΤΕΛΗ ΦΟΙΤΗΣΗΣ.....	4
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	5
Διαδικασία Επιλογής – Αξιολόγηση Υποψηφίων.....	6
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ.....	7
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.....	9
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.....	10
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	10
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.....	12
Έναρξη και θέματα διάρκειας των μεταπτυχιακών σπουδών.....	12
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ.....	12
ΔΗΜΟΣΪΕΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΪΑ.....	13
ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.....	14
ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ ΚΑΙ ΒΡΑΒΕΪΑ.....	14
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.....	14
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	15

Αντικείμενο - Σκοπός

Το Π.Μ.Σ έχει ως αντικείμενο την Επιστήμη, την Τεχνολογία και την Μηχανική των Υλικών. Σκοπός του είναι η δημιουργία και άρτια προετοιμασία έμπυχου δυναμικού στο κρίσιμο για τη χώρα και ταχύτατα αναπτυσσόμενο διεπιστημονικό πεδίο της επιστήμης, της τεχνολογίας και της μηχανικής των υλικών.

Σκοπός του Π.Μ.Σ είναι η προαγωγή της Επιστήμης της Τεχνολογίας και της Μηχανικής των Υλικών μέσω της έρευνας και της ανάπτυξης καινοτόμων υλικών και της εκπαίδευσης νέων ερευνητών και επιστημόνων με εξαιρετικές προοπτικές επαγγελματικής απασχόλησης και σταδιοδρομίας.

Μαθησιακά Αποτελέσματα – Προσόντα

Τα προσόντα που αποκτώνται με την επιτυχή παρακολούθηση του Π.Μ.Σ. περιλαμβάνουν γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες στην Επιστήμη και Μηχανική των Υλικών με εμβάθυνση στις περιοχές της οπτοηλεκτρονικής, μαγνητικών υλικών, νανοεπιστήμης και νανοτεχνολογίας, πολυμερών, κολλοειδών, θεωρητικής και υπολογιστικής επιστήμης υλικών, συνθετικής χημείας υλικών, βιοϋλικών και βιομορίων και της μηχανικής των υλικών. Οι εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του έχουν σχεδιαστεί με στόχο ο φοιτητής να αναπτύξει μία ολοκληρωμένη θεώρηση της ύλης, συνδυάζοντας την δομή και την σύσταση με τις ιδιότητες και την απόδοση των υλικών.

Τα παραπάνω γνωρίζουν, κατανοούν, κατέχουν και εφαρμόζουν οι φοιτητές σε ιδιωτικούς και δημόσιους οργανισμούς, επιχειρήσεις, παραγωγικές μονάδες, ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς φορείς και την εκπαίδευση μετά από την επιτυχή ολοκλήρωσή της σχετικής ειδίκευσης του Π.Μ.Σ.

Χρονική Διάρκεια Φοίτησης, αριθμός πιστωτικών μονάδων

Η χρονική διάρκεια φοίτησης για την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ορίζεται σε κατ' ελάχιστο τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα, με δυνατότητα παράτασης όπως αυτή προσδιορίζεται στο άρθρο 10 του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας Π.Μ.Σ. Δεν προβλέπεται η δυνατότητα μερικής φοίτησης. Ο συνολικός αριθμός πιστωτικών μονάδων (ECTS) που απονέμεται είναι 120.

Οργάνωση της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας

Η διδασκαλία των μαθημάτων του Π.Μ.Σ. θα πραγματοποιείται με φυσική παρουσία με δυνατότητα χρήσης μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, σύμφωνα με τις διαδικασίες που ορίζονται στο άρθρο 6 του Εσωτερικού Κανονισμού Λειτουργίας του Π.Μ.Σ., οι οποίες όμως δε μπορούν να υπερβαίνουν σε εκπαιδευτικό φόρτο το τριάντα τις εκατό (30%) των πιστωτικών μονάδων του Π.Μ.Σ.

Η γλώσσα διδασκαλίας των μαθημάτων και της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας είναι η Αγγλική.

Πηγές χρηματοδότησης, τέλη φοίτησης

Οι πηγές χρηματοδότησης του Π.Μ.Σ. δύνανται να είναι:

- α. Τέλη φοίτησης
- β. Πόροι από ερευνητικά έργα ή προγράμματα

- γ. Δωρεές, παροχές, Κληροδοτήματα και πάσης φύσεως χορηγίες φορέων του δημόσιου τομέα, όπως οριοθετούνται στην περίπτ. Α΄ της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (Α΄ 143), ή του ιδιωτικού τομέα
- δ. Ίδιοι πόροι του Πανεπιστημίου Κρήτης
- ε. Ο κρατικός προϋπολογισμός ή το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων

Τέλη φοίτησης

Οι ΜΦ από χώρες προέλευσης εκτός Ε.Ο.Χ., υποχρεούνται στην καταβολή τελών φοίτησης ύψους 2.000 ευρώ για το σύνολο των σπουδών του Προγράμματος.

Τα τέλη φοίτησης καταβάλλονται σε ισόποσες δόσεις των 1.000€ στην αρχή κάθε ακαδημαϊκού έτους, τους μήνες Οκτώβριο και Φεβρουάριο.

Οι ΜΦ οφείλουν να έχουν εξοφλήσει όλες τις οικονομικές τους υποχρεώσεις πριν την χορήγηση βεβαίωσης ολοκλήρωσης σπουδών και την απονομή του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών.

Κατηγορίες Πτυχιούχων, Κριτήρια Επιλογής

Στο Πρόγραμμα γίνονται δεκτοί μετά από κρίση των προσόντων τους πτυχιούχοι Α.Ε.Ι. ή του πρώην τεχνολογικού τομέα της Ανώτατης Εκπαίδευσης, ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής, συναφούς γνωστικού αντικείμενου.

Τα απαραίτητα κριτήρια επιλογής των εισακτέων στο Π.Μ.Σ. είναι τα εξής:

- α) ο βαθμός του πτυχίου,
- β) η επίδοση στην προσωπική συνέντευξη
- γ) η επαρκής γνώση της Αγγλικής γλώσσας σε επίπεδο τουλάχιστον Β2 με βάση το Κοινό Ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς.

Επιπλέον συνεκτιμώνται τα παρακάτω:

- δ) η βαθμολογία σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με το αντικείμενο του Π.Μ.Σ.,
- ε) η διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών του υποψηφίου σε σχέση με την κανονική διάρκεια,
- στ) η πτυχιακή εργασία, όπου προβλέπεται στο προπτυχιακό επίπεδο, που έχει εκπονηθεί σε συγγενές πεδίο με το γνωστικό αντικείμενο του Π.Μ.Σ.
- ζ) η τυχόν ερευνητική δραστηριότητα,
- η) η αξιολόγηση των συστατικών επιστολών

Οι αιτήσεις των υποψηφίων συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα δικαιολογητικά, σύμφωνα με την προκήρυξη που κατ' ελάχιστο συμπεριλαμβάνουν: 1) την Αίτηση συμμετοχής, 2) Αντίγραφο Πτυχίου ή Πτυχίων ή βεβαίωση περάτωσης σπουδών. Στην περίπτωση Πτυχίου από ίδρυμα της αλλοδαπής απαραίτητο είναι και το Πιστοποιητικό ισοτιμίας (εφόσον υπάρχει). Σε περίπτωση μη κατοχής πιστοποιητικού ισοτιμίας από τον ΔΟΑΤΑΠ, η διαπίστωση της αναγνώρισης του ιδρύματος της αλλοδαπής και του χορηγούμενου τίτλου ιδρύματος της αλλοδαπής γίνεται από το Πανεπιστήμιο, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 304 του ν. 4957/2022, 3) Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας μαθημάτων, 4) Πιστοποιητικό γνώσης αγγλικής γλώσσας σε επίπεδο τουλάχιστον Β2 με βάση το Κοινό Ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς. Σε περίπτωση που ο τίτλος ή οι τίτλοι σπουδών του υποψηφίου έχουν αποκτηθεί από Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της αλλοδαπής σε Αγγλόφωνο πρόγραμμα σπουδών, δεν απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικών γλωσσομάθειας, 5) Βιογραφικό σημείωμα 6) Έκθεση ενδιαφερόντων 7) Συστατικές επιστολές (έως τρεις).

Δύναται να καταθέσουν αίτηση και υποψήφιοι που προβλέπεται να έχουν ολοκληρώσει τις προϋποθέσεις για την λήψη πτυχίου πριν την έναρξη του νέου ακαδημαϊκού έτους.

Ο αριθμός εισακτέων στο Π.Μ.Σ. ορίζεται κατ' ανώτατο όριο στους τριάντα (30) φοιτητές και κατ' ελάχιστο στους (5) φοιτητές ετησίως.

Διαδικασία Επιλογής – Αξιολόγηση Υποψηφίων

Μετά από απόφαση της Γενικής Συνέλευσης δημοσιεύεται, με κάθε πρόσφορο τρόπο, συμπεριλαμβανομένης και της ανάρτησης στην ιστοσελίδα του Τμήματος και του Πανεπιστημίου Κρήτης, μια πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος ανά ακαδημαϊκό εξάμηνο για επιλογή φοιτητών/τριών στο Π.Μ.Σ.. Δύναται, πριν την έναρξη του εξαμήνου και για λόγους προγραμματισμού ή προσέλκυσης ικανού αριθμού υποψηφίων, η πρόσκληση να επαναληφθεί. Στην πρόσκληση αναφέρονται τα κριτήρια, και ο τρόπος αξιολόγησής τους, οι προθεσμίες υποβολής αιτήσεων, η ημερομηνία των συνεντεύξεων, τα δικαιολογητικά που απαιτούνται όπως αυτά περιγράφονται στο άρθρο 2 του παρόντος, καθώς, ο τρόπος κατάθεσης τους καθώς και ότι άλλο ορίζεται από τον Κανονισμό Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης και την κείμενη νομοθεσία.

Οι συνεντεύξεις διεξάγονται από τη Συντονιστική Επιτροπή (Σ.Ε.) του Π.Μ.Σ., στην προσδιορισμένη από την πρόσκληση ημερομηνία. Στην διαδικασία των συνεντεύξεων η Σ.Ε. δύναται να συνεπικουρείται και από άλλα μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος. Μετά την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων, η Σ.Ε. συνεδριάζει, προεδρεύοντας του Διευθυντή του Π.Μ.Σ., επιλέγει τους εισακτέους στο Π.Μ.Σ. αξιολογώντας τον φάκελο κάθε υποψηφίου και την προσωπική συνέντευξη, και συντάσσει τα πρακτικά επιλογής. Οι επιτυχόντες κατατάσσονται αλφαβητικά σε δύο κατηγορίες: α) αυτοί που γίνονται δεκτοί και β) αυτοί που γίνονται δεκτοί υπό προϋποθέσεις. Στη δεύτερη κατηγορία εμπίπτουν οι υποψήφιοι που δεν έχουν ολοκληρώσει τις προϋποθέσεις για την λήψη πτυχίου ή έχουν λάβει πτυχίο από ίδρυμα της αλλοδαπής αλλά δεν διαθέτουν πιστοποιητικό ισοτιμίας ή δεν έχει ολοκληρωθεί η διαπίστωση αναγνώρισης του ιδρύματος της αλλοδαπής και του χορηγούμενου τίτλου του ιδρύματος της αλλοδαπής κατά την ημερομηνία της συνεδρίασης. Με ευθύνη του Διευθυντή του Π.Μ.Σ τα πρακτικά διαβιβάζονται στην Συνέλευση του Τμήματος για έγκριση και επικύρωση.

Με ευθύνη της Γραμματείας του Τμήματος ανακοινώνονται τα τελικά αποτελέσματα, για τη δημοσιοποίηση των οποίων τηρούνται σε κάθε περίπτωση οι κανόνες προστασίας των προσωπικών δεδομένων, και καλούνται οι επιτυχόντες/ούσες εντός προθεσμίας να εγγραφούν στο Π.Μ.Σ.

Οι εγγραφές των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών (ΜΦ) στο Πρόγραμμα διεξάγονται σε δύο περιόδους: α) πριν την έναρξη των μαθημάτων του α' χειμερινού εξαμήνου σπουδών και β) πριν την έναρξη των μαθημάτων του β' εαρινού εξαμήνου σπουδών. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την υποστήριξη των αλλοδαπών μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών. Για το σκοπό αυτό το Π.Μ.Σ. συνεργάζεται καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών τους με τη Μονάδα Υποστήριξης Αλλοδαπών Φοιτητών του Πανεπιστημίου Κρήτης και μεριμνά για την ομαλή τους ένταξη στο ακαδημαϊκό περιβάλλον. Επιπλέον, σε περιπτώσεις που παρατηρείται σημαντική καθυστέρηση των διοικητικών διαδικασιών που απαιτούνται για την εγγραφή των αλλοδαπών φοιτητών, οι οποίες οφείλονται σε λόγους ανωτέρας βίας, η Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. δύναται να εισηγηθεί στην Γενική Συνέλευση του Τμήματος την κατ' εξαίρεση εγγραφή στην επόμενη περίοδο εγγραφών ή στο επόμενο ακαδημαϊκό έτος.

Για τους επιτυχόντες/ούσες που ανήκουν στην κατηγορία ΑμΕΑ ή ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το Π.Μ.Σ. συνεργάζεται με τη Μονάδα Ισότητας Πρόσβασης Ατόμων με Αναπηρία και Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες του Πανεπιστημίου Κρήτης

Το Π.Μ.Σ. αποσκοπεί στην παροχή ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση και κατάρτιση. Το Π.Μ.Σ. φροντίζει για τη διασφάλιση ίσων ευκαιριών στην εισαγωγή και ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών χωρίς διακρίσεις βάσει φύλου, χρώματος, εθνικότητας, θρησκείας, ή προσωπικής κατάστασης, σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία.

Πρόγραμμα Σπουδών

Το σύνολο των Πιστωτικών Μονάδων (ECTS) που απαιτούνται για την απόκτηση του ΔΜΣ ανέρχονται σε εκατόν είκοσι (120) και αναλύονται ως εξής:

α) 60 ECTS (40+20) συνολικά από την επιτυχή παρακολούθηση μαθημάτων ως εξής:

(i) 40 ECTS από την επιτυχή παρακολούθηση των υποχρεωτικών μαθημάτων Γενικής Κατεύθυνσης που περιγράφονται παρακάτω,

(ii) 20 ECTS από την επιτυχή παρακολούθηση μαθημάτων Επιλογής Ερευνητικής Κατεύθυνσης που περιγράφονται παρακάτω. Έναντι των 20 ECTS μαθημάτων Επιλογής Ερευνητικής κατεύθυνσης, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές μπορούν να λάβουν 5 ECTS για κάθε δημοσίευση τους σε έγκυρο διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτή ή κριτές και 2 ECTS για παρουσίαση αφίσας (poster) ή προφορικής ομιλίας σε επιστημονικό συνέδριο (μέχρι 10 ECTS σύνολο για αυτές τις κατηγορίες, που θα πρέπει να εγκριθούν από τη Σ.Ε.),

β) 30 ECTS συνολικά από την επιτυχή παρακολούθηση των:

i) Μέθοδοι Επιστημονικής Βιβλιογραφικής Αναζήτησης (10 ECTS),

ii) Ερευνητικό Εργαστήριο 1 (10 ECTS),

iii) Ερευνητικό Εργαστήριο 2 (10 ECTS)

γ) 30 ECTS συνολικά από την εκπόνηση, συγγραφή, και επιτυχή δημόσια προφορική παρουσίαση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, και τη συμμετοχή σε ερευνητικές και διδακτικές δραστηριότητες του τμήματος.

Το πρόγραμμα σπουδών ανά ακαδημαϊκό εξάμηνο διαμορφώνεται ως εξής

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ		Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	
Μαθήματα	ECTS	Μαθήματα	ECTS
Υποχρεωτικά Μαθήματα Γενικής Κατεύθυνσης	20	Υποχρεωτικά Μαθήματα Γενικής Κατεύθυνσης	20
Μαθήματα Επιλογής	10	Μαθήματα Επιλογής	10
Σύνολο	30	Σύνολο	30

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ		Δ' ΕΞΑΜΗΝΟ	
Μαθήματα	ECTS	Μαθήματα	ECTS
Μέθοδοι Επιστημονικής Βιβλιογραφικής	10	Συγγραφή Μεταπτυχιακής Εργασίας	30

Αναζήτησης			
Ερευνητικό Εργαστήριο 1	10		
Ερευνητικό Εργαστήριο 2	10		
Σύνολο	30	Σύνολο	30

Τροποποίηση του προγράμματος μαθημάτων και ανακατανομή μεταξύ των εξαμήνων μπορεί να επέλθει με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος.

Παρατίθεται κατάλογος Υποχρεωτικών Μαθημάτων Γενικής Κατεύθυνσης καθώς και κατάλογος Μαθημάτων Επιλογής Ερευνητικής Κατεύθυνσης.

ΚΩΔΙΚΟΣ	Τίτλος Μαθήματος (Αγγλικά- Ελληνικά)	ECTS
MEMY-501	Advanced Solid-State Materials and Nanostructures (Προηγμένα Υλικά Στερεάς Κατάστασης και Νανοδομές)	10
MEMY-502	Theoretical Materials Science and Engineering (Θεωρητική Επιστήμη και Μηχανική των Υλικών)	10
MEMY-503	Soft Matter Science and Engineering (Χαλαρή ύλη και Μηχανική)	10
MEMY-504	Biomaterials and Biomedical Engineering (Βιοϋλικά και Βιοϊατρική Μηχανική)	10

Κατάλογος Μαθημάτων Επιλογής Ερευνητικής Κατεύθυνσης

ΚΩΔΙΚΟΣ	Τίτλος Μαθήματος (Αγγλικά- Ελληνικά)	ECTS
MEMY-428	Sustainable (Bio)polymers (Βιώσιμα Βιο-πολυμερή)	7
MEMY-446	Transmission Electron Microscopy (Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης)	7
MEMY-447	Computational Materials Science (Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών)	7
MEMY-450	Polymer Physics (Φυσική Πολυμερών)	7
MEMY-452	Polymer Synthesis (Σύνθεση Πολυμερών)	7
MEMY-453	Crystal Chemistry (Κρυσταλλοχημεία)	7
MEMY-456	Rheology and Polymer Processing Processes (Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών)	7
MEMY-471	Elements of Colloidal Dispersions (Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών)	7
MEMY-483	Elements of Magnetic Materials (Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών)	7
MEMY-490	Photonic Materials and Devices (Φωτονικά Υλικά και διατάξεις)	7
MEMY-491	Organic Materials and Synthetic Biomaterials (Βιολογικά Υλικά και Συνθετικά Βιοϋλικά)	7
MEMY-496	Tissue Engineering (Μηχανική Ιστών)	7
MEMY-512	Computational Materials Science II	7

ΚΩΔΙΚΟΣ	Τίτλος Μαθήματος (Αγγλικά- Ελληνικά)	ECTS
	<i>(Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II)</i>	
MEMY-580	Optoelectronics and Lasers <i>(Οπτοηλεκτρονική και Λείζερ)</i>	7
MEMY-582	Advanced Organic Materials for Energy and Environment <i>(Προηγμένα οργανικά υλικά για την ενέργεια και το περιβάλλον)</i>	7
MEMY-598	Bio-organic nanostructures - Supramolecular Chemistry <i>(Βιο-οργανικές Νανοδομές - Υπερμοριακή Χημεία)</i>	7
MEMY-901	Foundations of Modern Optics <i>(Θεμέλια της Σύγχρονης Οπτικής)</i>	7
MEMY-902	Optical Engineering and Metrology <i>(Οπτική μηχανική και μετρολογία)</i>	7

Κατάλογος Ερευνητικών Εργαστηρίων

ΚΩΔΙΚΟΣ	Τίτλος Μαθήματος (Αγγλικά- Ελληνικά)	ECTS
MEMY-601	Methods of Scientific Bibliographic Search <i>(Μέθοδοι Επιστημονικής Βιβλιογραφικής Αναζήτησης)</i>	10
MEMY-602	Research Laboratory 1 <i>(Ερευνητικό Εργαστήριο 1)</i>	10
MEMY-603	Research Laboratory 1 <i>(Ερευνητικό Εργαστήριο 2)</i>	10
MEMY-604	Preparation of the Postgraduate Thesis <i>(Συγγραφή Μεταπτυχιακής Εργασίας)</i>	30

Σε ετήσια βάση και μετά από εισήγηση της Σ.Ε., η Γενική Συνέλευση του Τμήματος δύναται να προσθέσει στον κατάλογο των μαθημάτων Επιλογής Ερευνητικής Κατεύθυνσης μεταπτυχιακά μαθήματα που προσφέρονται από άλλα Π.Μ.Σ του Πανεπιστημίου Κρήτης και διδάσκονται στην Αγγλική γλώσσα. Σε αυτή την περίπτωση στην εισήγηση της η Σ.Ε. δύναται αιτιολογημένα, με βάση την συνάφεια και τον εκπαιδευτικό φόρτο, να προτείνει μόνο ένα μέρος των ECTS, που δεν μπορεί να είναι μικρότερο των τριών (3) ECTS, των παραπάνω μεταπτυχιακών μαθημάτων να υπολογίζονται για την λήψη πτυχίου και τα υπόλοιπα να αναγράφονται στο παράρτημα Διπλώματος.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις η Σ.Ε. μπορεί να εγκρίνει την παρακολούθηση μεταπτυχιακών μαθημάτων που προσφέρονται από άλλα Π.Μ.Σ του Πανεπιστημίου Κρήτης και διδάσκονται στην Ελληνική. Σε αυτή την περίπτωση τα ECTS από την παρακολούθηση των παραπάνω μαθημάτων δεν λαμβάνονται υπόψη για την λήψη πτυχίου αλλά αναγράφονται μόνο στο παράρτημα διπλώματος με την επισήμανση ότι έχουν διδαχθεί στα Ελληνικά.

Το περίγραμμα των προσφερόμενων μεταπτυχιακών μαθημάτων δίνεται στο Παράρτημα 1.

Οργάνωση της Διδασκαλίας

Η διδασκαλία των μαθημάτων του Π.Μ.Σ. πραγματοποιείται με φυσική παρουσία με δυνατότητα χρήσης μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που δε μπορεί να υπερβαίνει σε εκπαιδευτικό φόρτο το τριάντα τις εκατό (30%) των πιστωτικών μονάδων του Π.Μ.Σ. Οι διδάσκοντες ενημερώνουν την Σ.Ε. στην έναρξη κάθε εξαμήνου για τη χρήση μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά την διδασκαλία των μαθημάτων, το σύνολο των ωρών διδασκαλίας με αυτή, και τους λόγους για τους οποίους κρίνεται

απαραίτητη. Η Σ.Ε. είναι υπεύθυνη έτσι ώστε να παρακολουθεί ότι τηρείται το όριο του 30% στο σύνολο των πιστωτικών μονάδων του Π.Μ.Σ.

Ο τρόπος εξέτασης των μαθημάτων καθώς και λοιπές υποχρεώσεις επιτυχούς παρακολούθησης των μαθημάτων καθορίζεται από τους διδάσκοντες που ενημερώνουν σχετικά τη Σ.Ε. στην έναρξη κάθε εξαμήνου. Οι ΜΦ φοιτητές ενημερώνονται εγκαίρως και με κάθε πρόσφορο μέσο για τις παραπάνω υποχρεώσεις, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τον κανονισμό μεταπτυχιακών Σπουδών του ΠΚ. Όλες οι παραπάνω υποχρεώσεις των μαθημάτων, όπως εκτέλεση εργασιών και ασκήσεων πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί πλήρως εντός της διάρκειας του εξαμήνου, και μέχρι τη λήξη των εξετάσεων, όπως αυτά ορίζονται από το Ακαδημαϊκό ημερολόγιο. Η κλίμακα βαθμολόγησης είναι από το ένα (1) έως το δέκα (10) και θεωρείται ότι οι ΜΦ έχουν εξεταστεί επιτυχώς εάν η βαθμολογία είναι μεγαλύτερη ή ίση του πέντε (5).

Η τελική εξέταση στο μάθημα, αν αυτή προβλέπεται, μπορεί να δοθεί μία μόνο φορά, αμέσως μετά τη λήξη του εξαμήνου. Επαναληπτική εξέταση δεν υπάρχει. Φοιτητής που αποτυγχάνει σε υποχρεωτικό μάθημα, οφείλει να επαναλάβει την παρακολούθηση του ίδιου μαθήματος στο αντίστοιχο εξάμηνο του επόμενου ακαδημαϊκού έτους. Μετά από δύο (2) αποτυχίες σε υποχρεωτικό μάθημα ο φοιτητής προτείνεται για διαγραφή από το ΠΜΣ. Σε αυτή την περίπτωση ο φοιτητής, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, δικαιούται μετά από αίτηση του στην Σ.Ε. να επανεξεταστεί από τριμελή επιτροπή. Η Σ.Ε. ορίζει την παραπάνω επιτροπή, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία

Φοιτητές οι οποίοι εγγράφονται στο πρόγραμμα μετά από προηγούμενη διαγραφή τους, υποχρεούνται να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν ξανά στο σύνολο των μαθημάτων του προγράμματος. Δεν αναγνωρίζονται μαθήματα από προηγούμενα προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών.

Αξιολόγηση των Μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών

Η αξιολόγηση των Μ.Φ. πραγματοποιείται από την Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. ανά εξάμηνο σπουδών. Μετά το πέρας του 1ου εξαμήνου ο Μ.Φ. πρέπει να έχει αξιολογηθεί επιτυχώς σε τουλάχιστον ένα (1) μάθημα ενώ μετά το πέρας του 2ου εξαμήνου να έχει αξιολογηθεί επιτυχώς σε τουλάχιστον τέσσερα (4) μαθήματα από τα οποία τουλάχιστον δύο (2) του 2ου εξαμήνου σπουδών. Στο τέλος του 3ου εξαμήνου ο Μ.Φ. θα πρέπει να συγκεντρώσει τουλάχιστον 30 ECTS από τα υποχρεωτικά μαθήματα γενικής κατεύθυνσης και τουλάχιστον 10 ECTS από μαθήματα επιλογής ερευνητικής κατεύθυνσης του Π.Μ.Σ.

Στην περίπτωση που από την αξιολόγηση της Ε.Σ. προκύπτει ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις, ο Διευθυντής του Π.Μ.Σ. ενημερώνει την Συνέλευση του Τμήματος ότι τίθεται θέμα διαγραφής του Μ.Φ. Η τελική αξιολόγηση και απόφαση, λαμβάνεται από την Συνέλευση του τμήματος, η οποία και έχει την αρμοδιότητα για την αξιολόγηση των Μ.Φ. μετά από την εισήγηση της Σ.Ε.

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Κάθε ΜΦ, στο πλαίσιο του ΠΜΣ εκπονεί υποχρεωτικά μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία κατά τη διάρκεια του δεύτερου έτους σπουδών. Για την εκπόνηση μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ο μεταπτυχιακός φοιτητής στο τέλος του δεύτερου εξαμήνου και

πάντως όχι αργότερα από τα μέσα του 3ου εξαμήνου υποβάλλει αίτηση στη Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. με τον προτεινόμενο τίτλο της εργασίας, τον προτεινόμενο επιβλέποντα και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής καθώς και την περίληψη της προτεινόμενης εργασίας. Δικαίωμα επίβλεψης Διπλωματικών Εργασιών έχουν οι κατηγορίες που ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία και την παρ. 4 του άρθρου 11 του Κανονισμού Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Σε περίπτωση που ο προτεινόμενος επιβλέπων δεν είναι μέλος ΔΕΠ του τμήματος, τότε τουλάχιστον ένα μέλος της εξεταστικής επιτροπής, με ίδια ή συναφή επιστημονική ειδικότητα με το γνωστικό αντικείμενο της προτεινόμενης Διπλωματικής εργασίας, θα πρέπει να είναι μέλος ΔΕΠ του τμήματος.

Η Σ.Ε. μετά από εξέταση της αίτησης, δύναται να ζητήσει διευκρινήσεις ή επανυποβολή της λόγω ελλείψεων. Σε περίπτωση που η μεταπτυχιακή εργασία διεξάγεται σε συνεργασία με άλλο Τμήμα ή Ίδρυμα, ένα μέλος της προτεινόμενης εξεταστικής επιτροπής, που είναι μέλος ΔΕΠ του τμήματος, ορίζεται ως συμβουλευόν μέλος ΔΕΠ. Ο ρόλος του συμβουλευόντος μέλους ΔΕΠ είναι να λειτουργεί ως σύνδεσμος του τμήματος με τον άλλο Τμήμα ή Ίδρυμα, διευκολύνοντας έτσι την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας. Με ευθύνη του Διευθυντή του Π.Μ.Σ. διαβιβάζονται οι παραπάνω αιτήσεις, καθώς και πιθανές παρατηρήσεις της Σ.Ε., στην Συνέλευση του Τμήματος που είναι αρμόδια για έγκριση της εκπόνησης των προτεινόμενων Μεταπτυχιακών Διπλωματικών Εργασιών.

Για να εγκριθεί η εργασία ο φοιτητής οφείλει να την υποστηρίξει δημόσια ενώπιον της εξεταστικής επιτροπής. Η μεταπτυχιακή εργασία εξετάζεται από την εξεταστική επιτροπή σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και συμπεριλαμβάνει προφορική υποστήριξη της διπλωματικής εργασίας ενώπιον ακροατηρίου σε ημερομηνία και ώρα που ορίζεται από την εξεταστική επιτροπή.

Μετά το πέρας της δημόσιας υποστήριξης της διπλωματικής εργασίας από τον μεταπτυχιακό φοιτητή, η επιτροπή τη βαθμολογεί με κλίμακα 0-10 και ενημερώνει τη γραμματεία με γραπτή αναφορά.

Αν η διπλωματική εργασία θεωρηθεί από την επιτροπή ως μη ικανοποιητική και βαθμολογηθεί κάτω της βάσης 5, τότε η επιτροπή μπορεί να ζητήσει από τον μεταπτυχιακό φοιτητή τη βελτίωσή της, την τροποποίηση ορισμένων τμημάτων της, ή την ριζική αναμόρφωσή της. Η επιτροπή ορίζει συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο μέσα στο οποίο η διπλωματική εργασία θα πρέπει υποβληθεί εκ νέου τροποποιημένη σύμφωνα με τις υποδείξεις της.

Το κείμενο της εργασίας πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές και τη δομή μιας επιστημονικής εργασίας δηλαδή να περιλαμβάνει περιγραφή του θέματος της εργασίας, περιγραφή των πορισμάτων - αποτελεσμάτων της εργασίας, τη μεθοδολογία, παραδοχές, βιβλιογραφία και άλλα τυχόν αναγκαία υποστηρικτικά ή επεξηγηματικά στοιχεία (αναγκαία σχήματα, διαγράμματα, φωτογραφίες εικόνες κ.λπ.). Συντάσσεται στην αγγλική γλώσσα και συνοδεύεται από μια σύντομη περίληψη έως 300 λέξεων περίπου στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα. Στις πρώτες σελίδες της εργασίας ο ΜΦ πρέπει να δηλώνει ότι η εργασία αυτή δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής ούτε στο σύνολο ούτε σε επιμέρους τμήματα αυτής.

Αντίγραφα της διπλωματικής εργασίας κατατίθενται υποχρεωτικά από το μεταπτυχιακό φοιτητή στη Γραμματεία του Τμήματος και στη Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Κρήτης προκειμένου να περατώσει τις μεταπτυχιακές σπουδές του.

Για τα πνευματικά δικαιώματα επί της μεταπτυχιακής εργασίας ισχύουν όσα ορίζονται στον Κανονισμό Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης και στην κείμενη νομοθεσία.

Σύμβουλος καθηγητής

Για κάθε μεταπτυχιακό φοιτητή/τρια ορίζεται μετά από εισήγηση της Σ.Ε. ένας σύμβουλος -καθηγητής μέσα από το σύνολο των διδασκόντων του Π.Μ.Σ.. Ο σύμβουλος καθηγητής παρακολουθεί την πορεία του φοιτητή/τριας, συμβουλεύει το φοιτητή/τρια σε ακαδημαϊκά, οργανωτικά ή διοικητικά θέματα και εισηγείται στην Σ.Ε. σε ζητήματα που αφορούν στο συγκεκριμένο φοιτητή/τρια. Ο ορισμός του συμβούλου – καθηγητή γίνεται μετά την εγγραφή του φοιτητή στο Π.Μ.Σ.

Έναρξη και θέματα Διάρκειας των Μεταπτυχιακών Σπουδών

Το Α' εξάμηνο σπουδών αρχίζει κατά κανόνα τον Οκτώβριο και το Β' εξάμηνο σπουδών αρχίζει κατά κανόνα τον Φεβρουάριο. Οι ακριβείς ημερομηνίες αποφασίζονται από την Συνέλευση του τμήματος μετά από εισήγηση του Διευθυντή του Π.Μ.Σ.

Οι εγγραφές για τα επόμενα εξάμηνα σπουδών γίνονται μετά το πέρας της εξεταστικής περιόδου. Στην αρχή κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου, μέσα σε τακτική προθεσμία, κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής/τρια εγγράφεται στο επόμενο εξάμηνο και δηλώνει τα μαθήματα που πρόκειται να παρακολουθήσει. Η δήλωση μαθημάτων συνυπογράφεται από τον Διευθυντή του Π.Μ.Σ. ή τον επιβλέποντα της Διπλωματικής αν αυτός έχει οριστεί.

Η τυπική χρονική διάρκεια του Π.Μ.Σ. που οδηγεί στην λήψη μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης είναι 4 ακαδημαϊκά εξάμηνα σπουδών και δεν μπορεί να υπερβεί τα 3 (τρία) ημερολογιακά έτη. Κατόπιν αιτιολογημένης αιτήσεως του του ενδιαφερόμενου μεταπτυχιακού φοιτητή και της σχετικής εισήγησης της Σ.Ε. του Π.Μ.Σ. προς την Συνέλευση του τμήματος είναι δυνατή η παράταση του χρόνου σπουδών για έξι (6) μήνες και σε εξαιρετικές περιπτώσεις για ένα (1) έτος.

Μετά την παρέλευση διετίας από την έναρξη των μεταπτυχιακών σπουδών του, οι Μ.Φ. χάνουν την φοιτητική ιδιότητα αν δεν έχει δοθεί η παραπάνω παράταση.

Σε ειδικά αιτιολογημένες περιπτώσεις η Σ.Ε. του Π.Μ.Σ μπορεί να εισηγείται στην Συνέλευση του Τμήματος να χορηγηθεί άδεια προσωρινής διακοπής των σπουδών για εύλογο χρονικό διάστημα. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις (π.χ. στράτευση, σοβαρή ασθένεια κ.τ.λ.) είναι δυνατόν μετά από αιτιολογημένη αίτηση του Μ.Φ. η Σ.Ε. του Π.Μ.Σ να εισηγηθεί στη Συνέλευση του Τμήματος, να μην προσμετράτε τμήμα του χρόνου σπουδών στα παραπάνω αναφερόμενα χρονικά όρια.

Παράρτημα Διπλώματος

Στους απόφοιτους του Π.Μ.Σ. παρέχεται παράρτημα διπλώματος σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τον τύπο του διπλώματος που καθορίζεται από το Πανεπιστήμιο Κρήτης. Το Παράρτημα Διπλώματος περιέχει όλες τις πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με το ΔΜΣ, όπως Τίτλος Μεταπτυχιακής Εργασίας, αναλυτική βαθμολογία μεταπτυχιακών μαθημάτων, βαθμολογία Μεταπτυχιακής Εργασίας (Καλώς, Λίαν Καλώς, και Άριστα), και θεματικές ενότητες των ερευνητικών δραστηριοτήτων.

Δημοσίευση Ερευνητικών Εργασιών - Δεοντολογία

Μεταπτυχιακές εργασίες, δημοσιεύσεις και διπλώματα ευρεσιτεχνίας που προκύπτουν από την ερευνητική δραστηριότητα στα πλαίσια του ΠΜΣ, οφείλουν να ακολουθούν τους κανόνες δημοσίευσης έρευνας και δεοντολογίας όπως αυτές περιγράφονται από την κείμενη νομοθεσία, τον Εσωτερικό Κανονισμό και τον Κανονισμό Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης. Επίσης οφείλουν να ακολουθούν τις ακαδημαϊκές πρακτικές και κανόνες που συνοψίζονται στα ακόλουθα:

Συγγραφείς μιας ερευνητικής εργασίας, σύμφωνα και με τους κανόνες της διεθνούς επιστημονικής δεοντολογίας, πρέπει να είναι μόνο οι ερευνητές οι οποίοι έχουν συμμετάσχει ενεργώς σε αυτήν. Ενεργώς συμμετέχοντες θεωρούνται αυτοί που σχεδιάζουν την μελέτη, συλλέγουν, αναλύουν και εκτιμούν τα δεδομένα, παρέχουν αδημοσίευτο υλικό που είναι απολύτως απαραίτητο για τη διενέργεια της έρευνας, καθώς και αυτοί που την γράφουν. Όλοι οι συγγραφείς είναι υπεύθυνοι για τα δεδομένα τα οποία εμφανίζονται στην συγκεκριμένη δημοσίευση. Όλοι οι συγγραφείς πρέπει να μελετήσουν το τελικό κείμενο πριν υποβληθεί για δημοσίευση, καθώς επίσης να μελετήσουν με λεπτομέρεια όλα τα δεδομένα στα οποία βασίζεται η εργασία. Ο υπεύθυνος για την αλληλογραφία συγγραφέας (corresponding author) είναι υπεύθυνος για να φροντίσει όπως όλοι οι άλλοι συγγραφείς πάρουν ένα αντίγραφο της εργασίας για να συγκατατεθούν ενυπογράφως πριν αυτό υποβληθεί. Όλοι οι ερευνητές οι οποίοι έχουν συμβάλει σε συγκεκριμένη εργασία με ερευνητικά δεδομένα, πρέπει να διατηρούν στην κατοχή τους τα δεδομένα αυτά τουλάχιστον για 5 χρόνια. Θα πρέπει να υπάρχει βιβλίο εργαστηρίου, στο οποίο θα πρέπει να περιγράφεται λεπτομερώς η πραγμάτωση των πειραμάτων. Για την τήρηση όλων των παραπάνω υπεύθυνοι είναι ο επιβλέπων και τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής.

Το ΠΜΣ λειτουργεί με την βεβαιότητα ότι τα υψηλότερα ηθικά πρότυπα εφαρμόζονται κατά την επιστημονική έρευνα. Το πρόγραμμα προάγει την γένεση γνώσης μέσω πρωτότυπης έρευνας ενώ εκ παραλλήλου προάγει και προστατεύει την ακαδημαϊκή ελευθερία. Αναγνωρίζεται ότι η πιθανότητα παραπτώματος (misconduct) στην έρευνα είναι μια πάρα πολύ σοβαρή υπόθεση, η οποία μπορεί να καταστρέψει τις Μεταπτυχιακές Σπουδές αλλά και την καριέρα όλων των ανθρώπων που συμμετέχουν στην Έρευνα και στην Ακαδημία.

Παράπτωμα στην έρευνα υφίσταται όταν τα ερευνητικά δεδομένα είτε είναι πλαστά είτε έχουν αντιγραφεί από άλλους ή γίνεται εσκεμμένα μη σωστή επεξεργασία των δεδομένων με αποτέλεσμα τα αποτελέσματα να μην αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα. Όλοι οι διδάσκοντες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, έχουν την υποχρέωση να διατηρήσουν υψηλά πρότυπα στον τρόπο με τον οποίο κάνουν την έρευνα τους.

Θα πρέπει όλοι οι ερευνητές να δημοσιεύσουν πρωτότυπες εργασίες σε περιοδικά που είναι διεθνώς αναγνωρισμένα. Θα πρέπει να παρουσιάζουν τις ερευνητικές τους εργασίες κατά τακτά χρονικά διαστήματα ενώ θα πρέπει να δέχονται τυχόν κριτικά σχόλια από τους συναδέλφους τους. Η εντιμότητα με την οποία γίνεται η εργασία είναι μέγιστης σημασίας για την ποιότητα της. Η αντιμετώπιση περιστασιακού παραπτώματος στην έρευνα θα γίνεται σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία, τον Εσωτερικό Κανονισμό και τον Κανονισμό Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Δικαιώματα των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και φοιτήτριες έχουν τα δικαιώματα που απορρέουν από την κείμενη νομοθεσία, τις σχετικές διατάξεις του Κανονισμού Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης και τις αποφάσεις των αρμοδίων πανεπιστημιακών οργάνων διοίκησης.

Οι ΜΦ έχουν δικαίωμα: στη χρήση των εγκαταστάσεων και των μέσων του Ιδρύματος, στην απρόσκοπτη πρόσβαση στη βιβλιοθήκη του Ιδρύματος με την επίδειξη της φοιτητικής τους ταυτότητας και τους ειδικότερους κανόνες που προβλέπονται, στη χρήση των ψηφιακών υπηρεσιών και βάσεων δεδομένων για την υποστήριξη των διδακτικών και ερευνητικών τους αναγκών, στη χρήση των εργαστηρίων, τηρώντας τους προβλεπόμενους από τους οικείους κανονισμούς κανόνες ασφαλείας, καλής χρήσης των επιστημονικών οργάνων και εν γένει των εγκαταστάσεων.

Υποτροφίες και βραβεία

Το Π.Μ.Σ. δύναται να χορηγεί προς τους/τις φοιτητές/τριες του υποτροφίες αριστείας και βραβεία, με επιβάρυνση του προϋπολογισμού του, με κριτήριο την επίδοσή τους στις σπουδές. Αρμόδια για τον καθορισμό του αριθμού των υποτροφιών και των βραβείων, των κριτηρίων χορήγησής τους, καθώς και για κάθε άλλο σχετικό θέμα είναι η Συνέλευση του Τμήματος.

Υποχρεώσεις των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και φοιτήτριες έχουν τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την ισχύουσα νομοθεσία, τον Εσωτερικό Κανονισμό του Πανεπιστημίου Κρήτης, τον Κανονισμό Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης και τις αποφάσεις των αρμοδίων πανεπιστημιακών οργάνων διοίκησης. Επιπλέον έχουν τις ακόλουθες υποχρεώσεις:

1. Οι μεταπτυχιακές σπουδές στο Π.Μ.Σ. περιλαμβάνουν υποχρεωτική συμμετοχή στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του Τμήματος, τουλάχιστον για ένα εξάμηνο, όπως:

α) συμμετοχή στη διδασκαλία φροντιστηριακών μαθημάτων ή ως βοηθοί στα εργαστήρια για τους προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος, Η φύση του έργου και ο αριθμός ωρών απασχόλησης των μεταπτυχιακών φοιτητών καθορίζονται από την Συνέλευση του Τμήματος μετά από πρόταση της Σ.Ε. Η παραπάνω διδακτική εμπειρία αναγνωρίζεται με την έκδοση σχετικής βεβαίωσης υπογεγραμμένης από τον Διευθυντή του ΠΜΣ. Το Τμήμα φροντίζει για την οικονομική ενίσχυση των μεταπτυχιακών φοιτητών που προσφέρουν επικουρικό εκπαιδευτικό έργο, εφόσον αυτό είναι εφικτό.

β) Επίσης, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές οφείλουν να συμμετέχουν στην επιτήρηση κατά τη διάρκεια των εξετάσεων για τους προπτυχιακούς φοιτητές, εφόσον τους ζητηθεί.

2. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές αξιολογούν κάθε μάθημα που παρακολουθούν και τον αντίστοιχο διδάσκοντα, συμπληρώνοντας ανώνυμα το σχετικό Έντυπο Αξιολόγησης που τους παρέχει η Γραμματεία του Τμήματος

Παράρτημα Ι

Αναλυτικά Περιγράμματα μαθημάτων

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-5 01	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προηγμένα Υλικά Στερεάς Κατάστασης και Νανοδομές		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	10	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=course-b		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα αποσκοπεί στην εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών στην περιοχή της νανοτεχνολογίας με έμφαση στα ανόργανα νανοϋλικά και τις μαγνητικές και ηλεκτρονικές τους ιδιότητες. Η ύλη του μαθήματος χωρίζεται σε δύο θεματικές ενότητες:</p> <p>Στην πρώτη ενότητα, αναπτύσσονται οι σύγχρονες τεχνικές (φυσικές και χημικές) ανάπτυξης των ανόργανων νανοδομημένων υλικών, δίνοντας έμφαση σε αυτές της νανοχημείας. Αντικείμενο μελέτης θα αποτελέσουν τα νανοσωματίδια, οι νανοσωλήνες και τα νανосуρματα και οι πορώδεις νανοδομές.</p> <p>Η δεύτερη ενότητα αποσκοπεί σε μια εισαγωγή στις οπτο-ηλεκτρονικές και μαγνητικές ιδιότητες των ημιαγωγικών νανοδομών. Περιγράφονται οι βασικές αρχές της σπιν-ηλεκτρονικής (spintronics) καθώς και η δυναμική των spins σε ημιαγωγικές νανοδιάστατες δομές. Επίσης αντικείμενο μελέτης αποτελούν οι οπτικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες των δισδιάστατων κρυστάλλων με ιδιαίτερη έμφαση στα διχαλκογενίδια των μετάλλων μετάπτωσης. Η εξοικείωση των φοιτητών με την ύλη του μαθήματος γίνεται με αναφορά στις θεμελιώδεις αρχές καθώς και με επιλεγμένα παραδείγματα από την πρόσφατη βιβλιογραφία.</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</i></p>
Γενικές Ικανότητες

**(3) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο**

- Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

A. Ανόργανες νανοδομές και νανοϋλικά

1. Εισαγωγή στη Νανοχημεία

Γιατί νάνο? Τι είναι Νανοχημεία? Αυτο-συναρμολόγηση μορίων vs. υλικών, Μοριακή vs. Υπερμοριακή χημεία, Συνθετικός προγραμματισμός “Από Κάτω προς τα Πάνω” (Bottom-Up) και “Από Πάνω προς τα Κάτω” (Top-Down), Ιεραρχημένη συναρμολόγηση, Κατευθυνόμενη αυτο-συναρμολόγηση, Μεταβολή φυσικών ιδιοτήτων νανοδομημένων στερεών από γεωμετρικό περιορισμό, Επιφανειακές vs. μακροσκοπικές ιδιότητες.

2. Χημικό αποτύπωμα και λιθογραφία

Νανολιθογραφία μέσω σάρωσης (SPN): Μικροσκόπιο σάρωσης σήραγγας (STM) και Μικροσκόπιο ατομικής ισχύος (AFM), Φωτολιθογραφία, Λιθογραφία από δέσμη ηλεκτρονίων και ιόντων, Νανοαποτύπωμα, Ελαφριά λιθογραφία και αυτοσυναρμολογημένες μονοστρώσεις (SAMs), Νανολιθογραφία με πένα βύθισης (DPN).

3. Νανοδιάστατα υλικά

Αδιάστατες νανοδομές: Σύνθεση νανοσωματιδίων μετάλλων (Au, Pt) και μεταλλικών οξειδίων (ZnO, Ga₂O₃, SnO₂), Σύνθεση ημιαγωγικών νανοσωματιδίων (CdQ, PbQ, Q=S, Se, Te; ZnS, InP, GaP), Αυτο-συναρμολόγηση νανοπλειάδων και νανοσωματιδίων. Μονοδιάστατες και Δισδιάστατες νανοδομές: Νανοσωλήνες και νανοςύρματα από μαλακά και σκληρά καλούπια, Ημιαγώγιμα νανοςύρματα (GaN, GaAs, InAs), Νανοσωλήνες άνθρακα.

4. Τρισδιάστατες νανοδομές: Νανοπορώδη Υλικά

Μοριακή αυτο-συναρμολόγηση μικροπορώδων υλικών (Ζεόλιθοι και Πολυμερή συναρμογής), Σύνθεση περιοδικά οργανωμένων μεσοπορώδων υλικών: πρότυπο υγρού-κρυστάλλου επιφανειοδραστικών μορίων και σκληρά εκμαγεία (nanocasting), Μεσοπορώδεις ημιαγωγοί (Ge, GeQ, Q=S, Se, Te; CdS).

B. Τεχνικές σύνθεσης και ανάπτυξης σε στερεά κατάσταση

5. Εισαγωγή στη σύνθεση στερεά κατάσταση και ανάπτυξη κρυστάλλων

Αντιδράσεις σε στερεά κατάσταση. Διάχυση ιόντων. Επιταξία έναντι τοποταξίας. Μηχανισμοί κρυστάλλωσης. Εργαστηριακές μέθοδοι ανάπτυξης κρυστάλλων (υπερκορεσμένα διαλύματα, Ανάπτυξη από τήγματα, Μεταφορά στην αέρια φάση, Ανάπτυξη σε αυτόκλειστα («Βόμβες»)). Βιομηχανικές μέθοδοι ανάπτυξης κρυστάλλων (Bridgeman-Stockbarger, Czochralski, Επιταξία μοριακής δέσμης).

6. Μέθοδοι ανάπτυξης λεπτών υμενίων

Ομογενής εναπόθεση (Μέθοδοι από-κάτω-προς-τα-επάνω: Περιστροφική εναπόθεση, Ψεκασμός με πυρόλυση, Ηλεκτρο-ψεκασμός, Ανάφλεξη, Μέθοδος “Dr. Blade”, «Πασπάλισμα», Εκτύπωση μέθοδοι από-επάνω-προς-τα-κάτω: Μηχανική αποφυλλιοποίηση, Χημική αποφυλλιοποίηση, Σχίσμο κατά μήκος Κρυσταλλογραφικών επιπέδων). Ετερογενής εναπόθεση (Εναπόθεση χημικών ατμών, Εναπόθεση ατομικών φύλλων, Εξάχνωση).

7. Εφαρμογή ημιαγωγών λεπτών υμενίων

Αναδυόμενες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών, CdTe, CIGS, CZTS, οργανικά ηλιακά κύτταρα, κυψέλες Graetzel. Αξιολόγηση απόδοσης και χαρακτηρισμός.

8. Περοβσκίτες μετάλλου-αλογόνου

Σύνθεση και ανάπτυξη κρυστάλλων περοβσκιτών μετάλλου-αλογόνου, δομή και ιδιότητες

περοβσκιτών αλογονιδίου, οπτικές και ηλεκτρικές ιδιότητες περοβσκιτών αλογονιδίου.

Γ. Οπτο-ηλεκτρονικά και Μαγνητικά Υλικά

9. Το Spin στη φυσική ημιαγωγών

Βασική φυσική ημιαγωγών (ο ρόλος των ακαθαρσιών, οπτικός προσανατολισμός, κανόνες επιλογής και ανίχνευση spin), δυναμική περιστροφής σε κβαντικά φρεάτια ημιαγωγών (QWs) και κβαντικές κουκκίδες (QDs), Σκέδαση spin σε κβαντικά φρεάτια ημιαγωγών (QWs) και κβαντικές κουκκίδες (QD), Σκέδαση spin στους ημιαγωγούς, φαινόμενο Hanle και μέτρηση χρόνων ανασυνδυασμού εξιτονίων και χαλάρωσης spin, αλληλεπιδράσεις spin (ανταλλαγή, τροχιακή και σύζευξη spin).

10. Spin-LEDs: Θεμελιώδεις αρχές και Εφαρμογές

Δίοδοι εκπομπής φωτός (spin-LEDs) του Si και GaAs. Επαφές έγχυσης spin (επαφές Schottky και επαφές βασισμένες σε οξειδία, μαγνητικοί ημιαγωγοί ως πηγή spin). Γεωμετρίες Faraday και Hanle (κάθετη και πλάγια γεωμετρία).

11. Μεταφορά spin από Μαγνητικές Επαφές σε Ημιαγωγίμες Ετεροδομές τύπου III-V

Έγχυση spin, μεταφορά και δυναμική από μαγνητικές επαφές (μαγνητικοί ημιαγωγοί και σιδηρομαγνητικά μέταλλα) σε κβαντικά ημιαγωγούς και κβαντικές τελείες. Κανόνες ηλεκτρικής έγχυσης και οπτικής ανίχνευσης και επιλογής spin.

12. Μαγνητισμός και Μαγνητικά Υλικά

Διαμαγνητισμός, Παραμαγνητισμός (κλασική θεωρία Langevin και κβαντική θεωρία Brillouin), Σιδηρομαγνητισμός (θεωρία μοριακού πεδίου), Θεωρία των μαγνητικών περιοχών, Λεπτόκοκκα σωματίδια και λεπτά υμένια (single versus multi-domain behavior), υπερπαραμαγνητισμός σε νανοσωματίδια και κράματα), Μαλακά και σκληρά μαγνητικά υλικά (κράματα Fe-Co, μαγνήτες σπάνιων γαιών).

13. Δισδιάστα Υλικά: Οπτικές και Ηλεκτρονικές Ιδιότητες

Γραφένιο, Διχαλκογενίδια μετάλλων μετάπτωσης, Οπτοηλεκτρονικές ιδιότητες, Φασματοσκοπίες χαρακτηρισμού (Raman, Φωτοφωταύγεια, Ανάκλαση), πόλωση spin-κουιάδας, valleytronics.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Πρόσωπο με πρόσωπο					
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Power Point</p> <ul style="list-style-type: none"> • προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις ο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί. 					
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p> <table border="1" data-bbox="660 1984 979 2038"> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις</td> <td>10</td> </tr> </table>	Διαλέξεις	39	Ασκήσεις	10	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
Διαλέξεις	39					
Ασκήσεις	10					

<p>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>	Μη Καθοδηγούμενη μελέτη	98
	Καθοδηγούμενη μελέτη (Ώρες γραφείου)	26
	Συγγραφή εργασίας	74
	Σύνολο Μαθήματος	247
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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 αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με την εκπόνηση και παρουσίαση ατομικής εργασίας στα αγγλικά που περιλαμβάνει συνδυασμό:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γραπτή εργασία (βαρύτητα 60%) • Δημόσια παρουσίαση (βαρύτητα 25%) • Προφορική εξέταση (βαρύτητα 15%) <p>Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν την διορθωμένη εργασία τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις.</p> <p>Ο τρόπος αξιολόγησης των φοιτητών περιγράφεται κατά την πρώτη διάλεξη και αναφέρεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος:</p> <p>https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=course-b</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G.A. Ozin, A.C. Arsenault, <i>Nanotechnology: A Chemical Approach to Nanomaterials</i>, RSC Publishing, Cambridge, UK, 2005. 2. G. Cao, <i>Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications</i>, Imperial College Press, London, UK, 2004. 3. M. Dyakonov, <i>Spin Physics in Semiconductors</i>, Springer Series in Solid-State Sciences 157, Springer, 2008. 4. B.D. Cullity and C.D. Graham, <i>Introduction to Magnetic Materials</i>, Wiley, 2009. 5. A. R. West, <i>Solid State Chemistry and Its Applications</i>, Wiley, 2014 <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <p>Nature Nanotechnology</p> <p>Nature Materials</p> <p>Nature Reviews Materials</p> <p>ACS Nano</p> <p>ACS Applied Nano Materials</p> <p>Nano Letters</p>

Materials Horizons

Nanoscale Horizons

Nanomaterials

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-502	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Theoretical Materials Science and Engineering (Θεωρητική Επιστήμη και Μηχανική των Υλικών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	10	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	ΝΑΙ		
	https://mcs.uoc.gr/dmst/?courses=theoretical-materials-science		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα είναι μια εισαγωγή στην σχέση της ατομικής και ηλεκτρονικής δομής με τις μακροσκοπικές ιδιότητες των στερεών υλικών καθώς και των ιδιοτήτων που τα καθιστούν απαραίτητα στην σύγχρονη τεχνολογία. Στο πρώτο μέρος του μαθήματος διδάσκεται η βασική κβαντομηχανική και στο δεύτερο οι βασικές αρχές της φυσικής στερεάς κατάστασης. Το μάθημα καλύπτει θέματα όπως τα αξιώματα της κβαντομηχανικής και τις επιπτώσεις τους, την έννοια του σπιν, την διάταξη των ατόμων και πώς αυτή καθορίζει την ηλεκτρονική δομή στα στερεά (ηλεκτρονικές ενεργειακές καταστάσεις, ζώνες και χάσματα), κατατάσσοντάς τα σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές, την αλληλεπίδραση των υλικών με το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Οι μαθησιακοί στόχοι που θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί στο τέλος του μαθήματος είναι οι εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να κατανοήσουν οι φοιτητές τα βασικά στοιχεία της κβαντικής θεωρίας της ύλης. 2. Να καταλάβουν τον ρόλο της κβαντικής θεωρίας στην σταθερότητα των στερεών καθώς και στις μηχανικές και ηλεκτρονικές ιδιότητές τους. 3. Οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να διερευνούν την αλληλεπίδραση στερεών με ηλεκτρικά πεδία. 4. Να εξοικειωθούν οι φοιτητές με τις σημαντικότερες έννοιες που σχετίζονται με τις ηλεκτρονικές ιδιότητες των υλικών ώστε να μπορούν να καταλάβουν την σχεδίαση και λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων. <p>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</p>
Γενικές Ικανότητες
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

**(3) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο**

- Αυτόνομη εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

(3) Π
Ε
Ρ
Ι

ΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

A) Κβαντομηχανική:

1. Υπόβαθρο:
Κύματα και σωματίδια, χώρος Χίλμπερτ, Ερμιτιανοί τελεστές, Παρατηρήσιμοι, άλγεβρα τελεστών, τα αξιώματα της Κβαντομηχανικής.
2. Τα βασικά Θεωρήματα:
Ιδιοτιμές θέσης-ορμής-ενέργειας, θεώρημα Έρενφεςτ, Αρχή Αβεβαιότητας.
3. Αρμονικός Ταλαντωτής:
Αλγεβρική μέθοδος, ιδιοκαταστάσεις και ιδιοτιμές, εφαρμογές.
4. Στροφορμή:
Τελεστές κλίμακας, ιδιοκαταστάσεις και ιδιοτιμές για περιστροφή και για σπιν, πρόσθεση στροφορμών, σύζευξη σπιν-τροχιάς, καταστάσεις singlet και triplet.
5. Συστήματα πολλών σωματιδίων:
Θεώρημα σπιν-στατιστικής, ορίζουσες Slater, αρχή του Pauli, φαινόμενα ανταλλαγής και συσχέτισης, θεωρία συναρτησιοειδούς της πυκνότητας.

B) Κβαντική θεωρία στερεών

6. Από τα άτομα (ιόντα- εξωτερικά ηλεκτρόνια) στα στερεά:
Δομές ισορροπίας σε ελάχιστη ενέργεια, δυναμική ενέργεια Coulomb και κβαντική κινητική ενέργεια, αρχή αβεβαιότητας του Heisenberg και ελάχιστη κινητική ενέργεια. Μέγεθος και ενέργεια ατόμων, σχηματισμός μορίων και στερεών, εκτίμηση βασικών ιδιοτήτων στοιχειακών στερεών με χρήση βασικών αρχών και διαστατικής ανάλυσης.
7. Κίνηση ηλεκτρονίων, το πρόβλημα της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και οι βασικές προσεγγίσεις στην φυσική στερεάς κατάστασης:
Τύπος Drude. Ιδιότητες στερεών, ατομική δομή και δεσμοί, κρυσταλλικά πλέγματα. Αδιαβατική (Born-Oppenheimer), ανεξάρτητων σωματιδίων και αρμονική προσέγγιση. Περιοδικότητα και θεώρημα Bloch, προέλευση ενεργειακών ζωνών και χασμάτων.
8. Γραμμικός συνδυασμός μοριακών τροχιακών:
Διατομικό μόριο. Μονοδιάστατο μοντέλο ισχυρής δέσμωσης, ζώνες και χάσματα για περισσότερα από ένα τροχιακά ανά άτομο, διατομικές μοναδιαίες κυψελίδες. Αναλογία με διάδοση κυμάτων σε μονοδιάστατους «κρυστάλλους» συζευγμένων αρμονικών ταλαντωτών και φωνόνια.
9. Ημικλασική θεωρία αγωγιμότητας μετάλλων και διηλεκτρική συνάρτηση:
Ηλεκτρόνια σε ζώνη αγωγιμότητας, μοντέλο ελεύθερων ηλεκτρονίων, ενέργεια Fermi, ολική (κινητική) ενέργεια, πυκνότητα καταστάσεων, ενεργός μάζα, αγωγιμότητα συνεχούς, απόκριση υλικών σε ΗΜ πεδίο, μοντέλο ταλαντωτών για αγωγιμότητα και διηλεκτρική συνάρτηση, ιδιότητες και χρήσεις διηλεκτρικής συνάρτησης.
10. Αγωγιμότητα ημιαγωγών:
Ηλεκτρόνια και οπές, ενεργός μάζα φορέων, αγωγιμότητα ενδογενών ημιαγωγών, κινητικότητα και συγκέντρωση φορέων, εξάρτηση από θερμοκρασία, χημικό δυναμικό και ενέργεια Fermi. Προσμίξεις, δότες και αποδέκτες, ενέργεια Fermi σε εξωγενείς ημιαγωγούς, εξάρτηση από θερμοκρασία, χρόνος ζωής φορέων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές, παρουσίαση διαφανειών, χρήση ψηφιακού υλικού για περαιτέρω κατανόηση της διδαχθείσας ύλης.

	<ul style="list-style-type: none"> • προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις ο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης ο Βίντεο διαλέξεων ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	44
	Μη Καθοδηγούμενη μελέτη	126
	Καθοδηγούμενη μελέτη (Ωρες γραφείου)	26
	Σύνολο Μαθήματος	248
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με σύντομες γραπτές εξετάσεις ή παράδοση ασκήσεων σε εβδομαδιαία βάση, γραπτή εξέταση προόδου στο μέσο του εξαμήνου και τελική γραπτή εξέταση ανάπτυξης θεμάτων, που περιλαμβάνει ερωτήσεις και επίλυση προβλημάτων.</p> <p>Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Eugen Merzbacher, Quantum Mechanics, 3rd Edition, John Wiley & Sons (1998).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stefanos Trachanas, An Introduction to Quantum Physics: A First Course for Physicists, Chemists, Materials Scientists, and Engineers, 1st Edition, Wiley-VCH (2017). • Charles Kittel, Kittel's Introduction to Solid State Physics, Global Edition, 8th Edition, Wiley (2018) • E.N. Economou, The Physics of Solids Essentials and Beyond, 1st Edition, Springer (2010). • W.D. Callister, Jr., D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, 10th Edition, Wiley (2018). • I. Harald, L. Hans, Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science, 4th

Edition, Springer (2009).

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-503	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Soft Matter Science and Engineering (Χαλαρή ύλη και Μηχανική)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
	Διαλέξεις	4	10
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=soft-mater		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Στόχος του μαθήματος είναι να εισαγάγει τους φοιτητές στις θεμελιώδεις έννοιες της σύνθεσης και της φυσικής της χαλαρής ύλης.</p> <p>Το μάθημα καλύπτει θέματα όπως διάφορες συνθετικές διαδρομές για πολυμερή, φασματοσκοπικός χαρακτηρισμός των πολυμερών και εισαγωγική φυσική πολυμερών-κολλοειδών (χαρακτηριστικά μεγέθη και χρόνοι, θερμοδυναμική και συμπεριφορά φάσεων, ιδιότητες ροής των πολυμερών σε σχέση με τη δυνατότητα επεξεργασίας τους).</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</i></p>
Γενικές Ικανότητες
<ol style="list-style-type: none"> Κατανόηση βασικών εννοιών και χρήσης soft υλικών σε τεχνολογικές εφαρμογές. Ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης με συνδυαστική λογική Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον που συνδυάζει φυσικές και χημικές ιδιότητες. Ατομική και αυτόνομη εργασία.

ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>A. Σύνθεση</p> <p>Πολυμερισμός και κινητική πολυσυμπύκνωσης- Πολυμερισμός ελεύθερων ριζών, κινητική-Ιοντικός και κατιοντικός πολυμερισμός- Ελεγχόμενος πολυμερισμός ριζών- Χαρακτηρισμός</p>

**(3) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο**

(NMR, IR, GPC)

B. Φυσική των πολυμερών

Κύρια χαρακτηριστικά της μαλακής ύλης (κλίμακες μήκους, χρόνου και ενέργειας)

Έννοιες κλασμάτων, κλάσμα όγκου, συγκέντρωση επικάλυψης, κατανομή μοριακών βαρών;

Ιδανικές και πραγματικές πολυμερικές αλυσίδες (ελεύθερα περιστρεφόμενη αλυσίδα, αλυσίδα Kuhn, αποκλεισμένος όγκος, ποιότητα διαλύτη) ;

Θερμοδυναμική πολυμερικών διαλυμάτων ;

Παραμόρφωση, εντροπική ελαστικότητα, σχέση χαρακτηριστικών μεγεθών με τις τροπικότητες ;

Δυναμική πολυμερών (Rouse, Zimm, Reptation) ;

Δυνάμεις και αλληλεπιδράσεις σε κολλοειδή αιωρήματα, κίνηση Brown ;

Συμπεριφορά φάσεων Brown Σκληρές σφαίρες, ράβδοι και δίσκοι ;

Χαλαρότητα: Από τα πολυμερή στα κολλοειδή.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο														
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές, παρουσίαση διαφανειών, χρήση ψηφιακού υλικού για περαιτέρω κατανόηση της διδαχθείσας ύλης.</p> <ul style="list-style-type: none">• προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης.• Χρήση Πειραμάτων επίδειξης• Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω:<ul style="list-style-type: none">ο Βιβλιογραφία του μαθήματοςο Διαφάνειες του μαθήματοςο Λυμένες και άλυτες ασκήσειςο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτηςο Βίντεο διαλέξεων*ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις• Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί <p>Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class)</p>														
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	<table border="1"><thead><tr><th><i>Δραστηριότητα</i></th><th><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>52</td></tr><tr><td>Εργασίες/Project</td><td>40</td></tr><tr><td>Μη Καθοδηγούμενη μελέτη</td><td>128</td></tr><tr><td>Καθοδηγούμενη μελέτη (Ώρες γραφείου)</td><td>26</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>246</td></tr></tbody></table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	40	Μη Καθοδηγούμενη μελέτη	128	Καθοδηγούμενη μελέτη (Ώρες γραφείου)	26			Σύνολο Μαθήματος	246
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>														
Διαλέξεις	52														
Εργασίες/Project	40														
Μη Καθοδηγούμενη μελέτη	128														
Καθοδηγούμενη μελέτη (Ώρες γραφείου)	26														
Σύνολο Μαθήματος	246														
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά														

	<p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από Συμμετοχή στο μάθημα Quiz Ατομική εργασία Τελικό διαγώνισμα</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Related academic journals: Macromolecules, ACS Macro Letters , Soft Matter</p>

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-504	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Biomaterials and Biomedical Engineering (Βιοϋλικά και Βιοϊατρική Μηχανική)		
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	10	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mcs.uoc.gr/dmst/?courses=biomaterials-biomolecules		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κατανόηση βασικών ιδιοτήτων φυσικών και συνθετικών βιοϋλικών (φυσικοχημικές, μηχανικές ιδιότητες, βιοσυμβατότητα). • Κατανόηση αναγκαιότητας, μεθοδολογίας χημικής τροποποίησης βιοϋλικών για στοχευμένες εφαρμογές. • Ικανότητα ορθολογικού σχεδιασμού βιοϋλικών και εφαρμογή τους στην βιοϊατρική έρευνα και την ιατρική. • Γνώση βασικών μαθηματικών μεθόδων για την μοντελοποίηση ιστικών κατασκευών και βιοϊατρικών συστημάτων. • Γνώση των βασικών μεθόδων βιοκατασκευαστικής. • Πειραματικές και κλινικές εφαρμογές των βιοϋλικών στην αναγέννηση ιστών και οργάνων, την χορήγηση φαρμάκων και την φαρμακολογία. <p>Επιπλέον:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Οι φοιτητές αποκτούν προχωρημένες γνώσεις για τη συμπεριφορά υλικών που χρησιμοποιούνται στη βιοϊατρική μηχανική οι οποίες συνεπάγονται κριτική κατανόηση των αρχών της μηχανικής, βιολογίας και χημείας.

- Οι φοιτητές αναπτύσσουν κριτική ικανότητα για το πώς γίνεται η επιλογή του κατάλληλου βιοϋλικού στην βιοϊατρική μηχανική.
- Οι φοιτητές αποκτούν εμπειρία στο λογικό σχεδιασμό συνθετικών μεθοδολογιών για την σύνθεση βιοσυζυγών βιομορίων όπως οι πρωτεΐνες και τα νουκλεοτίδια.
- Οι φοιτητές κατανοούν την επίδραση της λειτουργικοποίησης βιομορίων.

Γενικές Ικανότητες

- Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Αυτόνομη εργασία

ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Κατηγορίες βιοϋλικών που χρησιμοποιούνται στη βιοϊατρική (μέταλλα, κράματα μετάλλων, κεραμικά, καθώς και φυσικά ή συνθετικά βιοπολυμερή) και οι ιδιότητές τους,
- Προσεγγίσεις χημικής τροποποίησης φυσικών και συνθετικών βιοϋλικών για στοχευμένες εφαρμογές στη βιοϊατρική.
- Βασικές αρχές της Μηχανικής Ιστών.
- Μηχανική οστίτη, χόνδρινου, οδοντικού, καρδιαγγειακού ιστού.
- Κυτταρική προσκόλληση.
- Εμφυτεύσιμα βιοϋλικά: μεταλλικά κράματα υλικών, θερμοπλαστικά πολυμερή, κεραμικά
- Μηχανικές ιδιότητες και βιοσύμβατοτητα εμφυτεύσιμων βιοϋλικών
- Μέθοδοι και εργαλεία για την μαθηματική μοντελοποίηση ιστικών κατασκευών & βιοϊατρικών συστημάτων: μηχανική στερεών, μηχανική ρευστών, δυναμικά συστήματα.
- Μέθοδοι βιοκατασκευαστικής: δυνατότητες, τεχνολογίες, υλικό.
- Εφαρμογές εμφυτεύσιμων βιοϋλικών στην βιοϊατρική μηχανική.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση power point, e-class, Υποστήριξη της μαθησιακής διδασκαλίας με χρήση έγκυρων επιστημονικών διαδικτυακών βοηθημάτων, πχ proteopedia.org για την κατανόηση βιολογικών δομών	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	20
	Μη Καθοδηγούμενη	148

	μελέτη	
	Καθοδηγούμενη μελέτη (Ώρες γραφείου)	20
	Σύνολο Μαθήματος	240
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με τελική γραπτή εξέταση στα Αγγλικά που περιλαμβάνει συνδυασμό :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεων με επιλογή πολλαπλών απαντήσεων - Συμμετοχή στο μάθημα - Προφορική παρουσίαση εργασίας - Γραπτή εξέταση 	

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Bioconjugate Techniques, Greg T. Hermanson, Academic Press, Inc., 2008
2. J. S. Temenoff, A. G. Mikos, Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science, 2nd edition, Pearson, 2022.
3. C. M. Agrawal, J. L. Ong, M. R. Appleford, G. Mani, "Introduction to Biomaterials Basic Theory with Engineering Applications" Cambridge Texts in Biomedical Engineering, 2013.
4. "An Introduction to Biomaterials, Second edition" Ed. J. Hollinger, Taylors and Francis, 2012.
5. J.P. Fisher, A.G. Mikos, J.D. Bronzino "Tissue Engineering", CRC Press, 2007
6. Cindy Chung, Jason A. Burdick, Engineering cartilage tissue, Advanced Drug Delivery Reviews 60, 243–262, 2008
7. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, and P. Walter, "Molecular Biology of the Cell, 4th edition", Garland Science 2002, chapter 19
8. Stephanie Willerth, Shelly Sakiyama-Elbert, Stem book, Combining stem cells and biomaterial scaffolds for constructing tissues and cell delivery

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

9. Tissue Engineering Part A, B & C, Mary Ann Liebert

10. Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Wiley
11. Biomaterials, Elsevier
12. Acta Biomaterialia, Elsevier
13. Advanced Healthcare Materials, Wiley
14. Biomaterials Science and Engineering, ACS
15. Biomaterials Science, RCS
16. Biomacromolecules, ACS
17. Annals of biomedical engineering, springer
18. Nature biomedical engineering, springer
19. Nature reviews bioengineering, springer

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 428	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Sustainable (Bio)polymers (Βιώσιμα Βιο-πολυμερή)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	Διαλέξεις	4	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=sustainable-biopolymers		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα αυτό αποσκοπεί στην παροχή σύγχρονων γνώσεων σχετικά με τις αρχές της αιφορίας, τη χημεία των αιφώρων πολυμερών και την κατανόηση του σχεδιασμού και των εφαρμογών των βιοαποικοδομήσιμων και/ή βιολογικών πλαστικών ως εναλλακτική λύση στα πλαστικά που βασίζονται στο πετρέλαιο.</p> <p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοούν τους βασικούς ορισμούς και τις αρχές των βιώσιμων πολυμερών και των βιοδιασπώμενων πολυμερών, • Ενσωματώνουν τις αρχές της αιφορίας στις έννοιες της επιστήμης των πολυμερών • Να αξιολογούν τα κύρια χαρακτηριστικά των πολυμερικών υλικών από την άποψη της βιωσιμότητας. • Να περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί σε χημικές δομικές μονάδες και πολυμερή βιολογικής προέλευσης. • Να κατανοήσουν πώς η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί σε πολύτιμες χημικές συνθέσεις και πολυμερή. • Να αξιολογούν την εφαρμογή και την τύχη των πολυμερών ως συνάρτηση της χημικής τους δομής. • Ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνικών που θα μπορούσαν ενδεχομένως να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα σε εργαστηριακή και βιομηχανική κλίμακα (φωτοχημεία, ηλεκτροχημεία, χημεία ροής...). • Εργασία σε διεπιστημονικά περιβάλλοντα που απαιτούν βασική κατανόηση της βιωσιμότητας της χημείας των πολυμερών (στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας ή Erasmus).
Γενικές Ικανότητες

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Σύνθεση πολυμερών και βιοπολυμερών που αποσκοπεύει στην μελέτη και ανάπτυξη βιώσιμων εναλλακτικών σε βιοτεχνολογικές εφαρμογές.

- 1) Εισαγωγή στη ρύπανση από πλαστικό και προτεινόμενες λύσεις: Ανακύκλωση, Βιοδιασπώμενα πολυμερή. (Ορισμοί: Βιολογική βάση, Βιοαποικοδομήσιμο, Κομποστοποίηση, Βιομάζα, Αποτύπωμα άνθρακα, Ανάλυση Κύκλου Ζωής (LCA)). Βασικές αρχές της αειφόρου χημείας: πρόληψη, οικονομία του ατόμου και άλλες μετρήσεις βιωσιμότητας, χρήση ανανεώσιμων πηγών, ασφάλεια, μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων.
- 2) Μονομερή (και πολυμερή) που προέρχονται από βιομάζα: Βιοδιύλιστήριο.
- 3) Φυσικά πολυμερή (κυτταρίνη, άμυλο, λιγνίνη, ζελατίνη, χιτίνη, χιτοζάνη κ.λπ.): Δομές, ιδιότητες, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.
- 4) Βιολογικά, μη βιοαποδομήσιμα πολυμερή: πολυαιθυλένιο (PE), πολυπροπυλένιο (PP), τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PETE ή PET), πολουρεθάνη (PU), πολυαμίδιο (PA).
- 5) Βιοδιασπώμενα πολυμερή με βάση το πετρέλαιο: πολυ(αδipικό βουτυλένιο-συν-τερεφθαλικό) (PBAT), πολυκαπρολακτόνη (PCL), πολυ(ηλεκτρικό βουτυλένιο (PBS).
- 6) Αειφόρα πολυμερή από βιομάζα: α. σύνθεση πολυγαλακτικού οξέος (PLA), κρυστάλλωση, ιδιότητες, επεξεργασία, βιοαποικοδόμηση, εφαρμογές, β. πολυυδροξυαλκανοϊκά (PHAs) τύποι, ιδιότητες, σύνθεση, επεξεργασία, εφαρμογές.
- 7) Βιοσύνθετα, ταξινόμηση, φυσικές ίνες.
- 8) Εφαρμογές βιοπλαστικών και βιοσύνθετων υλικών: συσκευασία, τρόφιμα, αφροί, φάρμακα (φάρμακα και διανομή φαρμάκων), προσωπική φροντίδα, υφάσματα κ.λπ.
- 9) Επιλογές στο τέλος του κύκλου ζωής των πλαστικών: Ανακύκλωση (μηχανική, χημική), κομποστοποίηση, απόβλητα σε ενέργεια, εργασίες υγειονομικής ταφής.
- 10) Περιβαλλοντικές αξιολογήσεις, LCA βιώσιμων πλαστικών, πρότυπα βιοαποικοδόμησης πολυμερών (βιομηχανική κομποστοποίηση, θαλάσσια κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση, ενεργός χωματερή, οικιακό κομπόστ, στερεά βιοαποικοδόμηση), προσδιορισμός περιεκτικότητας σε άνθρακα βιολογικής βάσης.
- 11) Εργαστήριο με θέμα: σύνθεση βιοπολυμερών ή τρισδιάστατη εκτύπωση βιοπολυμερών ή παρασκευή σύνθετων βιοπολυμερών ή παρασκευή ηλεκτρονικών βιοπολυμερών ή αποπολυμερισμό.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν

	ανακοινωθεί • Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class)	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	30
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	174
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά Ο τελικός βαθμός προκύπτει από Τελική Εξέταση 50% Αναφορά εργαστηρίου 30% Εργαστήριο 20%	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Applied Biopolymer Technology and Bioplastics: Sustainable Development by Green Engineering Materials</i>, Tatiana G. Volova, A. K. Haghi, Neha Kanwar Rawat (Editors), 1st Edition, CRC Press, USA, 2021. • <i>Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics</i>, E. S. Stevens, Princeton University Press, 2002. • <i>Soil Degradable Bioplastics for a Sustainable Modern Agriculture</i>, Ed. Mario Malinconico, Springer-Verlag GmbH Germany 2017. <p>Σχετικά επιστημονικά περιοδικά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustainable Chemistry & Engineering, ASC • Sustainable Materials and Technologies, Elsevier

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 446	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Transmission Electron Microscopy <i>Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης</i>		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=transmission-electron-microscopy		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<ul style="list-style-type: none"> Εισαγωγή στις βασικές αρχές που διέπουν τη σκέδαση ηλεκτρονίων και τη λειτουργία των ηλεκτρομαγνητικών φακών. Να προετοιμάσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές αρχές που χαρακτηρίζουν την ηλεκτρονική μικροσκοπία, τη σκέδαση και περίθλαση ηλεκτρονίων και την απεικόνιση. <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</i></p>
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> - Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης - Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Το μάθημα αυτό περιλαμβάνει εισαγωγή στις βασικές αρχές της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης (TEM) και καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:</p> <p>A. Αρχές ηλεκτρονικής μικροσκοπίας</p> <p>1. Εισαγωγή στην ηλεκτρονική μικροσκοπία Ιστορικό ηλεκτρονικής μικροσκοπίας. Μικροσκοπία ηλεκτρονίου vs. φωτός.</p>
--

2. Σκέδαση και περίθλαση ηλεκτρονίων

Σύμφωνη και ασύμφωνη σκέδαση. Ελαστική και ανελαστική σκέδαση.

3. Οπτική θεωρία και ηλεκτρομαγνητικοί φακοί

Διακριτική ικανότητα. Ηλεκτρομαγνητικός φακός. Ηλεκτροστατικός φακός.

Β. Σχεδιασμός ηλεκτρονικού μικροσκοπίου διέλευσης

4. Ηλεκτρονικά κανόνια και φακοί ηλεκτρονίων

Θερμιονικά κανόνια και κανόνια εκπομπής πεδίου (FEG). Συμπυκνωτή, αντικειμενικός και προβολέας φακός. Διαφράγματα. Εκτροπές φακού (σφαιρική εκτροπή, χρωματική εκτροπή και αστιγματισμός). Βάθος εστίασης και βάθος πεδίου

5. Σύστημα απεικόνισης

Ανιχνευτές ηλεκτρονίων. Εγγραφή εικόνας.

6. Συστήματα κενού

Μηχανική Αντλία. Αντλία Διάχυσης. Αντλία ιόντων. Στροβιλομοριακή αντλία.

Γ. Άλλες λειτουργίες στο TEM

7. Μικροανάλυση ακτίνων-X

Παραγωγή ακτίνων-X. Φασματοσκοπία ενεργειακής διασποράς ακτίνων-X.

8. Περίθλαση ηλεκτρονίων

Συντελεστής ατομικής σκέδασης. Περίθλαση από κρυστάλλους και νόμος του Bragg. Μήκος κάμερας και σταθερά κάμερας. Διάγραμμα περίθλασης ηλεκτρονίων.

Δ. Προετοιμασία δείγματος

9. Προετοιμασία δειγμάτων

Πλέγματα στήριξης δειγμάτων και δειγματοφορείς. Τεχνικές σχηματισμού λεπτών δισκίων. Μικροτόμος.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο										
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none">Χρήση διαφανειώνΠροβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησηςΧρήση πειραμάτων επίδειξηςΧρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω:<ul style="list-style-type: none">Βιβλιογραφία του μαθήματοςΔιαφάνειες του μαθήματοςΕπικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί										
	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr><tr><td>Εκπαιδευτικές επισκέψεις</td><td>6</td></tr><tr><td>Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td><td>36</td></tr><tr><td>Μη καθοδηγούμενη</td><td>93</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	6	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	36	Μη καθοδηγούμενη	93
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου										
Διαλέξεις	39										
Εκπαιδευτικές επισκέψεις	6										
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	36										
Μη καθοδηγούμενη	93										

	Μελέτη	
	Σύνολο Μαθήματος	174
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με τελική γραπτή εξέταση στα αγγλικά που περιλαμβάνει συνδυασμό:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων • Ανάπτυξης θεμάτων • Προφορική εξέταση (για φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες) <p>Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις.</p> <p>Ο τρόπος αξιολόγησης των φοιτητών περιγράφεται κατά την πρώτη διάλεξη και αναφέρεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

- 1) D.B. Williams, C.B. Carter, Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Plenum Press, New York, 1996.
- 2) Brent Fultz, James M. Howe. Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, 3rd Ed., Springer, Berlin, 2008

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 447	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Computational Materials Science (Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	Διαλέξεις	4	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=computational-materials-science		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή σε βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη θεωρητική μελέτη των υλικών με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το μάθημα συνδυάζει διαλέξεις και πρακτική άσκηση στο εργαστήριο με στόχο την εξοικείωση με τις κατάλληλες μεθόδους μοντελοποίησης και προσομοίωσης για την κατανόηση της σχέσης δομής-ιδιοτήτων των υλικών καθώς και διεργασιών σε διάφορα προβλήματα της επιστήμης υλικών. Οι μαθησιακοί στόχοι που θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί στο τέλος του μαθήματος είναι οι εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι φοιτητές αποκτούν θεμελιώδες υπόβαθρο στον σύγχρονο προγραμματισμό, μοντελοποίηση και προσομοίωση των υλικών. 2. Οι φοιτητές αναπτύσσουν τεχνικές δεξιότητες σε επιστημονικούς υπολογισμούς και λογισμικό. 3. Οι φοιτητές αποκτούν πρακτική εμπειρία στην μοντελοποίηση περίπλοκων φαινομένων και στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων στην επιστήμη υλικών.

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.

Γενικές Ικανότητες

- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Αυτόνομη εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στα μοντέλα υπολογιστικής προσομοίωσης των υλικών
Χωρική και χρονική ιεράρχηση δομής και διεργασιών των υλικών και σύντομη περιγραφή αντίστοιχων μοντέλων (κβαντομηχανικών, ατομιστικών, μεσοσκοπικών, συνεχούς).
2. Θεμελιώδεις γνώσεις για κλασικές προσομοιώσεις
Σύντομη επισκόπηση στοιχείων κλασικής μηχανικής, στατιστικής φυσικής, αριθμητικών μεθόδων ολοκλήρωσης και επίλυσης διαφορικών εξισώσεων.
3. Προσομοιώσεις σε ατομικό επίπεδο
Δυναμικά δια-ατομικής αλληλεπίδρασης. Μέθοδος μοριακής δυναμικής. Μέθοδος Monte Carlo. Αρχικές συνθήκες, δημιουργία κρυσταλλικών πλεγμάτων, ατέλειες. Συνοριακές συνθήκες. Μέθοδοι διατήρησης σταθερής θερμοκρασίας ή/και πίεσης.
4. Ανάλυση αποτελεσμάτων
Ιδιότητες ισορροπίας, δομικές, μηχανικές, δυναμικές ιδιότητες. Υπολογισμοί ιδιοτήτων συγκεκριμένων υλικών με ρεαλιστικά δυναμικά αλληλεπίδρασης και σύγκριση με πειραματικές τιμές.
5. Εισαγωγή στους υπολογισμούς από πρώτες αρχές
Τα βασικά στοιχεία της θεωρίας συναρτησιακού πυκνότητας. Υπολογισμοί δομικών και ελαστικών ιδιοτήτων.
6. Προσομοιώσεις σε μεσοσκοπικό επίπεδο και στο συνεχές
Μέθοδοι αδρών κόκκων. Διακριτοποίηση συνεχούς χώρου. Μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών και στοιχείων. Εφαρμογές (π.χ., δυναμική εξαρθρώσεων, διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων). Κυτταρικά αυτόματα.
7. Συνδυασμοί μεθόδων
Ταυτόχρονος και ιεραρχημένος συνδυασμός μοντέλων. Προσομοιώσεις πολλαπλής κλίμακας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. • Χρήση πειραμάτων επίδειξης • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις ο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης ο Βίντεο διαλέξεων ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της

	<p>δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	30
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	174
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με υποχρεωτικές ασκήσεις που παραδίδονται και διορθώνονται κατά την διάρκεια του εξαμήνου και με τελική εργασία και την παρουσίασή της στην τάξη στο τέλος του εξαμήνου</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>J.M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, Cambridge, New York (1999).</i> • <i>D. Raabe, Computational Materials Science: the Simulation of Materials Microstructures and Properties, Wiley-VCH, Weinheim, New York (1998).</i> • <i>M. P. Allen, D.J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford (1990).</i> • <i>D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation: from Algorithms to Applications, Academic Press, San Diego, (1996).</i> • <i>K. Ohno, K. Esfarjani, and Y. Kawazoe, Introduction to Computational Materials Science: from Ab Initio to Monte Carlo Methods, Springer-Verlag, Berlin, New York (1999).</i> • <i>K. Binder, D.W. Heermann, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics: an Introduction, Springer, Berlin, New York (1997).</i> • <i>K. Binder, Monte Carlo and Molecular Dynamics Simulations in Polymer Sciences, Oxford University Press, Oxford, New York (1995).</i> • <i>D.C. Rapaport, The art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press, Cambridge, New York (2004, 1998).</i> • <i>T. Saito, Computational Materials Design, Springer, Berlin, New York (1999).</i>

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 450	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Polymer Physics (Φυσική Πολυμερών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	Διαλέξεις	4	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=polymer-physics		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Οι φοιτητές αναμένεται να έχουν εξοικείωση με βασικές έννοιες φυσικής πολυμερών και της σχέσης μοριακής δομής και ιδιοτήτων</p> <p>Επίσης αναμένεται να επιλύουν προβλήματα που σχετίζονται με ιδιότητες πολυμερών (μέγεθος, δομή, χαρακτηριστικοί χρόνοι, διαγράμματα φάσεων)</p> <p>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</p>
Γενικές Ικανότητες
<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατανόηση βασικών φυσικών χαρακτηριστικών μακρομορίων και χρήση σε εφαρμογές και βιολογική σύνδεση 2. Κριτική και δημιουργική σκέψη 3. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον που συνδυάζει φυσικές ιδιότητες με κατανόησης μοριακών χαρακτηριστικών 4. Ατομική και αυτόνομη εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Το μάθημα καλύπτει τις παρακάτω ενότητες: Μακρομόρια και μακρομοριακά μεγέθη Μακρομοριακή κλίμακα χρόνου και μήκους, Χαρακτηριστικά υάλου, κρυστάλλου,</p>

δικτύου, τήγματος. Στατιστική πολυμερικής αλυσίδας, Ελαστικότητα αλυσίδας, Διαλύματα και ποιότητα διαλύτη.
 Μεγέθη και διαγράμματα φάσεων, Πολυμερικά μείγματα
 Δίκτυα και πηκτώματα,
 Μακρομοριακές κινήσεις, Ομαδοποίηση μοντέλων και αδροποίηση, Ιξωδοελαστικότητα και διάχυση,
 Μοριακά μοντέλα: Μικρές αλυσίδες: αλτήρας, Rouse, Zimm. Προβλέψεις ροής και διάχυσης. Δυναμικός παράγων δομής. Δυναμική σκέδαση φωτός, Μηχανική φασματοσκοπία και υπέρθεση χρόνου-θερμοκρασίας, Μεγάλες αλυσίδες – εμπλοκές.
 Έρπυση και μοντέλο deGennes–Doi–Edwards, Διαλύματα: αραιά, ημι-αραιά, πυκνά.
 Ειδικά κεφάλαια

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση διαφανειών προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. Χρήση πειραμάτων επίδειξης Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> Βιβλιογραφία του μαθήματος Διαφάνειες του μαθήματος Λυμένες και άλυτες ασκήσεις Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης Βίντεο διαλέξεων* Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	30
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	174
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά Ο τελικός βαθμός προκύπτει από Συμμετοχή στο μάθημα Quiz και προβλήματα Εργασία Τελικό διαγώνισμα	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

M. Rubinstein, R. H. Colby, Polymer physics, Oxford, 2003

• *Related academic journals:*

- Macromolecules, ACS Macro Letters , Soft Matter

(4) ΓΕΝΙΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-4 52	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Polymer Synthesis ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ		
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	
	3	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Υλικά II: Πολυμερή – Κolloειδή (ΕΤΥ-243)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/ETY452/		

(5) 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. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Στο μάθημα αυτό αναπτύσσονται οι βασικές μέθοδοι σύνθεσης πολυμερικών υλικών. Γίνεται εμβάθυνση στους μηχανισμούς των πολυμερισμών και στην κινητική των αντιδράσεων. Επίσης συζητούνται η επίδραση της κινητικής στην ταχύτητα αντίδρασης και τα χαρακτηριστικά των πολυμερών που προκύπτουν. Τέλος παρουσιάζονται οι βασικές τεχνικές μακρομοριακού χαρακτηρισμού των πολυμερών. Οι φοιτητές επιλέγουν σύγχρονα ερευνητικά θέματα στη σύνθεση πολυμερών για παρουσίαση (Υποχρεωτικό).</p> <p>Οι μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος είναι οι εξής: - Κατανόηση της επίδρασης της μεθόδου πολυμερισμού στα χαρακτηριστικά του πολυμερούς.</p>

(6) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο

ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εμπέδωση των βασικών αρχών κινητικής των πολυμερισμών και δυνατότητα πρόβλεψης των μακρομοριακών χαρακτηριστικών των πολυμερών.

- Εξοικείωση των φοιτητών με τις τεχνικές μακρομοριακού χαρακτηρισμού

- Απόκτηση εμπειρίας στη μελέτη της διεθνούς επιστημονικής βιβλιογραφίας και στην παρουσίαση επιστημονικών θεμάτων

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.

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;

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

- Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Σχεδιασμός και διαχείριση εργασιών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Βασικές έννοιες – Ονοματολογία πολυμερών
2. Ταξινόμηση πολυμερών
3. Μικροδομή πολυμερών: αρχιτεκτονική μονομερών, προσανατολισμός, τακτικότητα, ισομέρεια
4. Μέσα μοριακά βάρη – Ιδιότητες
5. Μέγεθος και σχήμα μακρομορίων
6. Είδη αντιδράσεων πολυμερισμού
7. Σταδιακές αντιδράσεις πολυμερισμού
 - Τύποι σταδιακών αντιδράσεων
 - Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά
 - Κινητική σταδιακών αντιδράσεων
 - Παραδείγματα

<ul style="list-style-type: none"> • Βιομηχανικές μέθοδοι σταδιακού πολυμερισμού
<p>8. Αλυσωτές αντιδράσεις πολυμερισμού</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πολυμερισμός ελευθέρων ριζών • Μηχανισμός ελευθέρων ριζών • Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά • Κινητική πολυμερισμού ελευθέρων ριζών • Παραδείγματα • Βιομηχανικές μέθοδοι πολυμερισμού με ελεύθερες ρίζες • Συμπολυμερισμός • Κινητική συμπολυμερισμού
<p>9. Αντιοντικός πολυμερισμός</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μηχανισμός ανιοντικού πολυμερισμού • Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά • Κινητική ανιοντικού πολυμερισμού • Μακρομοριακή αρχιτεκτονική με ανιοντικό πολυμερισμό
<p>10. Πολυμερισμός Μεταφοράς Ομάδας</p>
<p>11. Κατιοντικός πολυμερισμός</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μηχανισμός κατιοντικού πολυμερισμού • Μοριακό βάρος και πολυδιασπορά • Κινητική κατιοντικού πολυμερισμού
<p>12. Αντιδράσεις τροποποίησης πολυμερών</p>
<p>13. Χαρακτηρισμός μακρομορίων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσδιορισμός μοριακών βαρών και πολυδιασποράς • Προσδιορισμός σύστασης • Προσδιορισμός τακτικότητας

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Χρήση Power Point, επικοινωνία μέσω της ιστοσελίδας του τμήματος και με e-mail Χρήση έγκυρων επιστημονικών διαδικτυακών πηγών για την εύρεση βιβλιογραφίας καθώς και την παρουσίαση θεμάτων στους φοιτητές	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	39
	Ασκήσεις	16
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας στο σπίτι	60
	Εργασία/παρουσίαση	24
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26

<p>(project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p>		
	Σύνολο Μαθήματος	165
<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>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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 αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με 4 σελ. ασκήσεων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, τελική γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει συνδυασμό επίλυσης προβλημάτων και ερωτήσεις ανάπτυξης δοκιμίων, και εργασία/παρουσίαση θέματος από τη διεθνή βιβλιογραφία στο αντικείμενο του μαθήματος. Υπάρχει δυνατότητα για προφορική εξέταση για φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες.</p> <p>Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις στο διδάσκοντα.</p> <p>Ο τρόπος αξιολόγησης των φοιτητών καθώς και τα ποσοστά κάθε δραστηριότητας στον τελικό βαθμό περιγράφονται κατά την πρώτη διάλεξη, δίνονται και γραπτά στους φοιτητές ενώ επίσης αναφέρονται και στην ιστοσελίδα του μαθήματος:</p> <p>https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/ETY452/</p>	

(6) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Allcock, H.R.; Lampe, F.W. Contemporary Polymer Chemistry, 2nd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990.
2. Hiemenz, P.C. Polymer Chemistry: The Basic Concepts, Marcel Dekker, NY, 1984.
3. Young, R.J.; Lovell, P.A. Introduction to Polymers, 2nd ed., Chapman & Hall, 1996.
4. Stevens, M.P. Polymer Chemistry: An Introduction, 2nd ed., Oxford Univ. Press, 1990.

- Πρόσθετη βιβλιογραφία:

5. Brandrup, J. and Immergut, E.H., eds., Polymer Handbook, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 1989.
6. Odian, G. Principles of Polymerization, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 1991.
7. Rempp, P.; Merrill, E.W. Polymer Synthesis, 2nd ed., Huthig & Wepf, Basel, 1991.
8. Cowie, L.M.G. Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, 2nd ed., Chapman & Hall, Padstow, Cornwall, UK, 1998.
9. Flory, P.J. Principles of Polymer Chemistry, Ithaca, NY, Cornell University Press, 1953.
10. Σιμιτζή, Ι. Χρ. Επιστήμη Πολυμερών, Έκδοση Εθνικού Μετσοβείου Πολυτεχνείου, Αθήνα, 1994.
11. Παναγιώτου Κ. Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών, Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη, 1996.
12. Seymour, Raymond B. and Carraher, Charles E., Giant Molecules, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1990.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

13. Macromolecules, American Chemical Society
14. Polymer Chemistry, Royal Society of Chemistry
15. Langmuir, American Chemical Society
16. Chemistry of Materials, American Chemical Society
17. Biomacromolecules, American Chemical Society
18. Advanced Materials, Wiley
19. Advances in Polymer Science, Springer-Verlag
20. Polymer, Elsevier
21. Journal of Colloid and Interface Science, Elsevier
22. Journal of Material Chemistry, Royal Society of Chemistry
23. Journal of the American Chemical Society, American Chemical Society
24. Angewandte Chemie International Edition, Wiley

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΜΥ-4 53	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Crystal Chemistry (Κρυσταλλοχημεία)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=crystal-chemistry		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει την μελέτη ανόργανων κρυσταλλικών στερεών. Ανάλυση της κρυσταλλικής δομής της ύλης από τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα έως τις δυαδικές, τριαδικές και πολύπλοκες σπονδυλωτές ενώσεις. Συσχέτιση της κρυσταλλικής δομής με την ηλεκτρονική δομή των στερεών με τη μέθοδο LCAO. Κρυσταλλικές ατέλειες και πώς επηρεάζουν τις ιδιότητες του στερεού. (ημιαγωγοί, σπινθηριστές, διαφανή αγώγιμα οξείδια, κλπ.). Μέθοδοι ανάπτυξης κρυστάλλων και δομικός χαρακτηρισμός με περίθλαση ακτίνων-Χ. Σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές των ανόργανων υλικών. Οι βασικοί μαθησιακοί στόχοι, τους οποίους οι φοιτητές στο τέλος του μαθήματος θα πρέπει να έχουν επιτύχει είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> Η Δομή των Στερεών: Περιγραφή των κρυστάλλων και κατηγοριοποίηση των πολυεδρικών αναπαραστάσεων των Ανόργανων Κρυσταλλικών Δομών Θεωρία Ταινιών: Η ηλεκτρονική δομή από την σκοπιά της κρυσταλλικής δομής. Συσχέτιση δομής-ιδιοτήτων

**(3) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο**

3. Μη-στοιχειομετρία και Κρυσταλλικές Ατέλειες: Έλεγχος ιδιοτήτων των στερεών
4. Συνθετικές Μέθοδοι στην Ανόργανη Χημεία και Δομικός Χαρακτηρισμός: Ανάπτυξη Μονοκρυστάλλων, Πολυκρυσταλλικά και Άμορφα στερεά.
5. Εφαρμογές Ανόργανων Ενώσεων στη Σύγχρονη Τεχνολογία

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα πρώτου κύκλου σπουδών.

Γενικές Ικανότητες

- Συσχέτιση της δομής της ύλης με τις φυσικές ιδιότητες των στερεών
- Συσχέτισης της δομής της ύλης με τις τεχνολογικές εφαρμογές προηγμένων υλικών
- Πρακτική άσκηση στον προσδιορισμό της κρυσταλλικής δομής από δεδομένα περίθλασης ακτίνων-X
- Ανάπτυξη ικανότητας συγγραφής ενός επιστημονικού κειμένου στα Αγγλικά.
- Ανάπτυξη ικανότητας προφορικής παρουσίασης ενός επιστημονικού αντικειμένου.

ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Δομικοί Τύποι στερεών

- α) Μέταλλα και Αμέταλλα
- β) Δυαδικές ενώσεις: AB , AB_2 , AB_3 , A_2B_3 , A_xB_y
- γ) Τριαδικές Ενώσεις: ABX_2 , ABX_3 , AB_3 , AB_2X_4 , A_2BX_4 , AB_2X_2
- δ) Διαμεταλλικές Ενώσεις και Φάσεις Zintl
- ε) Σπονδυλωτές Κρυσταλλικές Δομές: Πολύτυπα, Ομόλογες Σειρές και Μη-προσαρμόσιμες Δομές

2. Θεωρία Δεσμού Σθένους (βασισμένη στο άρθρο του R. Hoffman).

- α) Κατασκευή διαγραμμάτων «Spaghetti» ξεκινώντας από το Μοριακά Τροχιακά.
- β) Ηλεκτρονική αστάθεια (Παραμόρφωση Peierls, φαινόμενο Jahn-Teller)
- γ) Πυκνότητα καταστάσεων, Αναδίπλωση ταινιών, άμεσο και έμμεσο ενεργειακό χάσμα
- δ) Χωρικός Περιορισμός: Χαμηλοδιάστατα Υλικά, Κβαντικά Πηγάδια, Κβαντικά Νήματα, Κβαντικές Τελείες

3. Μη-στοιχειομετρία και Κρυσταλλικές Ατέλειες

- α) Μη-Στοιχειομετρία και διάχυση ιόντων. Θερμική απόσβεση, πυροσυσσωμάτωση και ανόπτηση.
- β) Διαγράμματα φάσης, ευτηκτικά μείγματα, σπονδυλική αποσύνθεση και στερεά διαλύματα.
- γ) Μεταβολές Φάσης. Ανόργανα υλικά με μεταβλητή φάση, Κρύσταλλοι και άμορφα στερεά.

4. Συνθετικές Μέθοδοι

- α) Σύνθεση στη Στερεά Κατάσταση, Υγρή σύνθεση, Διαλυτοθερμική σύνθεση
- β) Μέθοδοι Ανάπτυξης Κρυστάλλων

<p>Ανάπτυξη από τήγματα, διαλύματα και με μεταφορά στην αέρια φάση.</p> <p>γ) Δομικός Χαρακτηρισμός</p> <p>Μέθοδοι επίλυσης κρυσταλλικών δομών από μονοκρυστάλλους και κρυσταλλικές σκόνες. Χαρακτηρισμός άμορφων υλικών (Συνάρτηση Κατανομής Ζευγών (PDF))</p> <p>5. Εφαρμογές Ανόργανων Ενώσεων στη Σύγχρονη Τεχνολογία</p> <p>- Ανόργανοι Ημιαγωγοί στην Οπτοηλεκτρονική</p> <p>Φωτο-δίοδοι σε Φωτοβολταϊκά, Ανιχνευτές, Διόδους Εκπομπής Φωτός</p> <p>- Πορώδη Υλικά</p> <p>Διαχωρισμός αερίων και καταλυτική δράση</p> <p>- Τεχνολογία Υδρογόνου</p> <p>Παραγωγή, Αποθήκευση και Καύση</p> <p>- Αποθήκευση Ενέργειας</p> <p>Μπαταρίες Στερεάς Φάσης</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<p>Χρήση Power Point,</p> <p>Υποστήριξη της μαθησιακής διδασκαλίας με χρήση έγκυρων επιστημονικών διαδικτυακών βάσεων δεδομένων, πχ database of ionic radii, physical properties of semiconductors, ICSD, CSD</p> <p>Χρήση προγραμμάτων απεικόνισης και επεξεργασίας κρυσταλλικής δομής</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη: Μελέτη βιβλιογραφίας στο σπίτι	94
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Σύνολο Μαθήματος	172
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά	

	<p>Ο βαθμός καθορίζεται από την συγγραφή ενός άρθρου (40%) (στα Αγγλικά, τύπου JACS Communication) με θέματα σχετικά με την εφαρμογή ανόργανων υλικών στη σύγχρονη τεχνολογία, καθώς και την προφορική του παρουσίαση (40%). Το υπόλοιπο (20%) αξιολογείται με βάση την συμμετοχή και την κατανόηση εννοιών στο μάθημα. Το θέμα της παρουσίασης επιλέγεται από τον φοιτητή σε συνεννόηση με τον Διδάσκοντα.</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- **1) Ulrich Müller, «Inorganic Structural Chemistry», 2nd Edition, Wiley 2006.**
- 2) Alexander F. Wells, «Structural Inorganic Chemistry», 5th Edition, Oxford University Press 1984.
- 3) Roald Hoffmann, «How Chemistry and Physics Meet in the Solid State», *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* (1987) 846-878
- 4) Anthony R. West. «Solid State Chemistry and Its Applications», 2nd Edition, Wiley 2014.
- 5) Richard J. D. Tiley, «Defects in Solids», Wiley 2008
- 6) Giovanni Ferraris, Emil Mackovicky, Stefano, Merlino, «Crystallography of Modular Materials», IUCr 2004.
- 7) Erwin Parthé «Crystal Chemistry of Tetrahedral Structures» CRC Press 1964

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

[Chemistry of Materials](#)

[Materials Horizons](#)

[Nature Materials](#)

[Advanced Materials](#)

[Journal of Solid State Chemistry](#)

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 456	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Rheology and Polymer Processing Processes (Ρεολογία και Διεργασίες Επεξεργασίας Πολυμερών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	10	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mcs.uoc.gr/dmst/?courses=1161		

(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 σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.

Οι φοιτητές αναμένεται να έχουν εξοικείωση με βασικές έννοιες ρεολογίας και κατεργασίας υλικών και τις κατηγορίες ρεολογικών φαινομένων και διεργασιών.

Επίσης αναμένεται να επιλύουν προβλήματα ροής και κατεργασίας με χρήση κατάλληλων παραδοχών, και να καταλαβαίνουν τα σχετικά πειραματικά δεδομένα.

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

1. Κατανόηση βασικών εννοιών και χρησιμότητας ρεολογίας στη κατεργασία υλικών.

2. Ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης

3. Ανάλυση προβλημάτων, χρήση παραδοχών, αφαιρετική σκέψη.

4. Ατομική και αυτόνομη εργασία.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

Μη-Νευτωνικά ρευστά και γραμμική ιξωδοελαστικότητα.

Καταστατικές εξισώσεις και μη-γραμμικά φαινόμενα.

Εισαγωγή στη κατεργασία πολυμερών. Ροή πολυμερικών τηγμάτων σε αγωγούς.

Παραδείγματα κατεργασιών πολυμερών (διόγκωση υμενίου, εκβολή,, κυλίνδρωση, χύτευση με έγχυση).

Επίλυση προβλημάτων ροής

Ενεργειακά ισοζύγια

Ειδικά κεφάλαια

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση διαφανειών προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. Επίσκεψη σε βιομηχανία (εφόσον είναι εφικτό) Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> Βιβλιογραφία του μαθήματος Διαφάνειες του μαθήματος Λυμένες και άλυτες ασκήσεις Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης Βίντεο διαλέξεων* Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) 																							
<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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="683 994 1018 1055">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1018 994 1350 1055">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="683 1055 1018 1088">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1018 1055 1350 1088">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1088 1018 1122">Εργασίες/Project</td> <td data-bbox="1018 1088 1350 1122">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1122 1018 1193">Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td data-bbox="1018 1122 1350 1193">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1193 1018 1265">Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td data-bbox="1018 1193 1350 1265">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1265 1018 1299"></td> <td data-bbox="1018 1265 1350 1299"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1299 1018 1332"></td> <td data-bbox="1018 1299 1350 1332"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1332 1018 1366"></td> <td data-bbox="1018 1332 1350 1366"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1366 1018 1400"></td> <td data-bbox="1018 1366 1350 1400"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1400 1018 1433"></td> <td data-bbox="1018 1400 1350 1433"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1433 1018 1467">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1018 1433 1350 1467">174</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66											Σύνολο Μαθήματος	174
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																							
Διαλέξεις	52																							
Εργασίες/Project	30																							
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26																							
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66																							
Σύνολο Μαθήματος	174																							
<p>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</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από Συμμετοχή στο μάθημα Quiz και επίλυση ασκήσεων Εργασία Τελικό διαγώνισμα</p>																							

από τους φοιτητές.	
--------------------	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

Related academic journals:

- Journal of Rheology, Rheologica Acta, Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Physics of Fluids

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΜΥ-4 71	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Elements of Colloidal Dispersions (Στοιχεία Κολλοειδών Διασπορών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=elements-of-colloidal-dispersions		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα αποτελεί εισαγωγή στην φυσική κολλοειδών διασπορών. Γίνεται ανασκόπηση και εμβάθυνση σε θέματα κολλοειδών όπως αλληλεπιδράσεις, σταθεροποίηση κολλοειδών σε διάλυμα, και συζητούνται νέα θέματα δυναμικής κολλοειδών (κίνηση Brown, συντελεστές διάχυσης, καθίζηση). Παρουσιάζονται οι υδροδυναμικές αλληλεπιδράσεις και η μεταβολή των συντελεστών διάχυσης και της ταχύτητας καθίζησης από το κλάσμα όγκου. Οι μαθησιακοί στόχοι τους οποίους οι φοιτητές στο τέλος του μαθήματος θα πρέπει να έχουν επιτύχει είναι οι εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> εξοικείωση των φοιτητών με τα κολλοειδή συστήματα και τους βασικούς φυσικούς νόμους που τα διέπουν κατανόηση των δυνάμεων αλληλεπίδρασης σε κολλοειδή συστήματα και των αποτελεσμάτων που έχουν στην σταθερότητα και την αυτοοργάνωση τους, καθώς και των θερμοδυναμικών φάσεων και των μετασταθών καταστάσεων όπως ύαλοι και πηκτώματα

8. Κατανόηση της μικροσκοπικής κίνησης Brown, των χαρακτηριστικών και της στατιστικής της διάχυσης.
9. Κατανόηση της επίδρασης των Υδροδυναμικών αλληλεπιδράσεων στην δυναμική (συντελεστές διάχυσης, καθίζηση) κolloειδών διασπορών συναρτήσει της συγκεντρώσεως

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών

Γενικές Ικανότητες

- Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διδακτέα Ύλη:

- Εισαγωγή
- Δυνάμεις μεταξύ κolloειδών σωματιδίων,
- Ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις
- Δυνάμεις van der Waals
- Δυναμικό DLVO
- Επίδραση πολυμερών στην σταθερότητα κolloειδών συστημάτων
- Ισορροπία Φάσεων
- Κίνηση Brown – Υδροδυναμική
- Στοιχεία δυναμικής κolloειδών (Συντελεστές διάχυσης, καθίζηση)
- Στοιχεία ρεολογίας κolloειδών συστημάτων
- Παρουσιάσει εργασίας σε επιλεγμένα θέματα κolloειδών συστημάτων

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στο αμφιθέατρο με χρήση διαφανειών και διδασκαλία στον πίνακα.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Power Point και video από το διαδίκτυο παραδειγμάτων χάλκων υλικών και σχετικών φαινομένων. Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου

	Διαλέξεις	52
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	95
	Σύνολο Μαθήματος	173
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με τελική γραπτή που περιλαμβάνει συνδυασμό:</p> <p>-Ανάπτυξης θεμάτων που αφορούν τόσο θεωρητικές ερωτήσεις ανάπτυξης όσο και ασκήσεις υπολογισμών.</p> <p>-Προφορικές εξετάσεις δίνονται σε ειδικές κατηγορίες φοιτητών (μαθησιακές δυσκολίες, δυσλεξία κλπ), μετά από ενημέρωση από την αρμόδια υπηρεσία του ΠΚ</p> <p>--Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Σημειώσεις Μαθήματος
2. R. J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford, University Press, New York, 2001
3. W.B. Russel, D.A. Saville, W.R.Schowalter, Colloidal Dispersions, Cambridge University Press, 1989
4. D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, Where Physics, Chemistry, Biology and Technology meet, 2nd Edition, John Willey and Sons, New York, 1999.
5. R. M. Fitch, "Polymer Colloids, A comprehensive introduction", Academic Press, London, 1997

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Soft Matter, Macromolecules, Langmuir, Journal of Colloid and Interface Science, Physical Review Letters, Physical Review E

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-4 83	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Elements of Magnetic Materials (Στοιχεία Μαγνητικών Υλικών)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	7	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=fundamentals-of-magnetic-materials		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα αυτό συνδυάζει μία γενική επισκόπηση του σύγχρονου κλάδου της νανοτεχνολογίας των μαγνητικών υλικών με μία σε βάθος εισαγωγή στις βασικές αρχές της φυσικής του εφαρμοσμένου μαγνητισμού. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε μεθόδους χαρακτηρισμού των μαγνητικών υλικών και εφαρμογές σε νέες τεχνολογίες και συσκευές.</p> <p>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</p>

Γενικές Ικανότητες

- Ανάπτυξη διεπιστημονικής και κριτικής σκέψης
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μαγνητοστατική
- Μέθοδοι μαγνητικών μετρήσεων
- Μαγνητικές περιοχές
- Σιδηρομαγνητικά σωματίδια
- Λεπτές μεμβράνες
- Εφαρμογές σιδηρομαγνητικών υλικών
- Τεχνολογία μαγνητικής εγγραφής

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί 	
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	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργασίες/Project	35
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	65
Σύνολο Μαθήματος	165	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με μία πρόοδο κατά τη	

<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>διάρκεια του εξαμήνου, τη διεξαγωγή μίας γραπτής εργασίας και τη προφορική της παρουσίαση και μία τελική γραπτή εξέταση.</p>
--	---

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>D. Jiles, Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, Chapman & Hall (1991).</i> • <i>B.D. Cullity, Introduction to Magnetic Materials, Addison Wesley (1972).</i> • <i>J.M.D. Coey, Magnetism and Magnetic Materials, Cambridge Univ. Press (2012)</i>

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-4 90	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Photonic Materials and Devices (Φωτονικά Υλικά και Διατάξεις)		
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	
<i>Ενιαία για το σύνολο του μαθήματος (θεωρία & ασκήσεις)</i>	4	7	
<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>	Ειδικού Υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνιστάται καλή γνώση Ηλεκτρομαγνητισμού ή/και Οπτικής		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΑΓΓΛΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=photonic-materials		

(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. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none">• 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
Δίνεται μια ευρεία εικόνα του τομέα της Φωτονικής με έμφαση σε θέματα άμεσα συνδεδεμένα με σύγχρονες εφαρμογές, όπως στις τηλεπικοινωνίες και τη νάνο-φωτονική.
Γενικές Ικανότητες

(3) Π
Ε
Ρ
Ι
Ε
Χ
Ο
Μ
Ε
Ν
Ο

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αυτόνομη και Ομαδική εργασία.
- Αναλυτική και συνθετική ικανότητα για την επίλυση προβλημάτων.
- Κριτική σκέψη.
- Διαχειρίζεται σύνθετες φυσικές θεωρίες και μαθηματικές τεχνικές.
- Βιβλιογραφική έρευνα, ανάλυση, σύνθεση και παρουσίαση σύγχρονων ερευνητικών ευρημάτων.

ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Φως και ύλη, κυματική, απορρόφηση-εκπομπή, οπτικές ιδιότητες της ύλης
- Σύγχρονα λέιζερ στενών παλμών και υψηλής ισχύος
- Οπτική στενών παλμών: θεωρία και εφαρμογές
- Μη-γραμμική οπτική: υλικά, συστήματα και χώρο-χρονικά φαινόμενα
- Οπτικές ίνες - Τηλεπικοινωνίες
- Φωτονικοί κρύσταλλοι
- Μεταύλικά
- Φωτονική Τέραχερτζ: πηγές και διατάξεις

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές <ul style="list-style-type: none">• Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω:<ul style="list-style-type: none">ο Βιβλιογραφία του μαθήματοςο Διαφάνειες του μαθήματοςο Λυμένες και άλυτες ασκήσειςο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτηςο Βίντεο διαλέξεων• Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της

	<p>δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί</p> <p>Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class)</p>																						
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες/Project</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66			Σύνολο Μαθήματος	174								
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																						
Διαλέξεις	52																						
Εργασίες/Project	30																						
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26																						
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66																						
Σύνολο Μαθήματος	174																						
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Μέθοδοι αξιολόγησης: Επίλυση Προβλημάτων, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης</p> <p>Βαθμολόγηση:</p> <p>Ενεργή συμμετοχή στα μαθήματα (σύντομα κουίζ) 10%, Εργασίες/Παρουσιάσεις 30%, Ερευνητικό project 60%.</p>																						

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- *Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh and M.C. Teich, 2nd edition Wiley*
- *Photonics, A. Yariv and P. Yeh, 6th edition Oxford University Press*

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 491	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Organic Materials and Synthetic Biomaterials (Βιολογικά Υλικά και Συνθετικά Βιοϋλικά)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mcs.uoc.gr/dmst/?courses=biological-materials-and-synthetic-biomaterials		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Το μάθημα δίνει μια ευρεία εικόνα του τομέα των οργανικών και συνθετικών βιοϋλικών, παρουσιάζοντας παραδείγματα από Εφαρμογές βιοϋλικών στην ιατρική αλλά και ηθικά θέματα που προκύπτουν για την ανάπτυξη νέων βιοϋλικών.</p> <p>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</p>
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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Λήψη αποφάσεων	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Αυτόνομη εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Ομαδική εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αυτόνομη και Ομαδική εργασία.
- Αναλυτική και συνθετική ικανότητα για την επίλυση προβλημάτων.
- Κριτική σκέψη.
- Βιβλιογραφική έρευνα, ανάλυση, σύνθεση και παρουσίαση σύγχρονων ερευνητικών ευρημάτων.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Το μάθημα καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:</p> <p>Ιδιότητες των υλικών, κατηγορίες υλικών που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική, Ιστορική αναδρομή στα βιοϋλικά, Παραδείγματα βιοϋλικών σε όργανα και στα συστήματα του οργανισμού, Ο ρόλος της προσρόφησης των πρωτεϊνών στη βιολογική απόκριση, Κύτταρα, ιστοί, εξωκυττάρια μήτρα, Αλληλεπιδράσεις μεταξύ κυττάρων-βιοϋλικών, Αντιδράσεις ξενιστή στα βιοϋλικά και η αξιολόγησή τους: φλεγμονή, μόλυνση, λοίμωξη, θεραπεία,, ανοσοποίηση, υπερευαισθησία, τοξικότητα, ογκογένεση, θρόμβωση αίματος, Βιολογικός έλεγχος των βιοϋλικών: in viv, και in vitro, συμβατότητα, Αποδόμηση των υλικών σε βιολογικό περιβάλλον, Εφαρμογές βιοϋλικών στην Ορθοπαιδική, προσθετική ισχίου και γονάτου, Οδοντική εμφύτευση, Νήματα χειρουργικού ράμματος, Αστοχία των εμφυτευμάτων, Ηθικά θέματα για την ανάπτυξη νέων βιοϋλικών, Προοπτικές και δυνατότητες στην Επιστήμη των Βιοϋλικών</p>
--

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί • 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Εργασίες/Project	30

<p>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>	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	174
<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>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την βαθμολογία στην τελική γραπτή εξέταση και την βαθμολογία των εργασιών</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <p>.</p>

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 496	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Tissue Engineering <i>Μηχανική Ιστών</i>		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	Διαλέξεις	4	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=tissue-engineering		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Έκθεση στην δομή διάφορων ιστών, οργάνων και συστημάτων οργάνων.</p> <p>Έκθεση στις βασικές ασρχές της αναπτυξιακής βιολογίας.</p> <p>Γνώση των «συστατικών» των ιστικών κατασκευών: βιοϊλικά, κύτταρα, βιολογικά ενεργά μόρια.</p> <p>Γνώση των κατηγοριών βιοϊλικών που χρησιμοποιούνται στην μηχανική ιστών.</p> <p>Γνώση των ειδών stem cells που χρησιμοποιούνται στην μηχανική ιστών.</p> <p>Γνώση των μεθόδων βιο-κατασκευαστικής που χρησιμοποιούνται στην μηχανική ιστών.</p> <p>Γνώση των βασικών αρχών της μηχανικής (στερεών, ρευστών, δυναμικής) που περιγράφουν ιστικές κατασκευές.</p>

Γνώση των κύριων πειραματικών μεθόδων χαρακτηρισμού των ιστικών κατασκευών.

Έκθεση στην τεχνολογική στάθμη των κύριων εφαρμογών της μηχανικής ιστών: έμφαση σε εμφυτεύματα αναγεννητικής ιατρικής, συστήματα χορήγησης φαρμάκων και *in vitro* μοντέλα ιστών.

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, ανάγνωση και ανάλυση επιστημονικής βιβλιογραφίας .

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Δομή των ιστών, των οργάνων και των συστημάτων οργάνων. Παραδείγματα.
- Εισαγωγή - σημαντικές έννοιες της μηχανικής ιστών.
- Βιοϋλικά στην μηχανική ιστών: είδη, κατασκευή, χαρακτηριστικά, τροποποίηση, χαρακτηρισμός, παραδείγματα εφαρμογών.
- Stem cells στην μηχανική ιστών: είδη, χαρακτηρισμός, παραδείγματα εφαρμογών.
- Συστήματα χορήγησης φαρμάκων.
- Βιοκατασκευαστική: μέθοδοι, υλικό, παραδείγματα εφαρμογών.
- Μαθηματικά εργαλεία μοντελοποίησης ιστικών κατασκευών: μηχανική στερεού, μηχανική ρευστών, δυναμικά συστήματα. Ανασκόπηση σχετικού λογισμικού.
- Εφαρμογές της ιστικής μηχανικής στην αναγέννηση οργάνων: παραδείγματα επαγόμενης αναγέννησης στην θεραπείας απώλειας ιστών ή λειτουργίας οργάνων.
- Εφαρμογές της ιστικής μηχανικής στην χορήγηση φαρμάκων: έννοιες, τεχνολογίες, χαρακτηρισμός, παραδείγματα.
- Εφαρμογές της ιστικής μηχανικής στα μοντέλα ιστών: είδη, τεχνολογίες, παραδείγματα.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none">• Χρήση διαφανειών• Ανάγνωση και συζήτηση επιστημονικών δημοσιεύσεων.• Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω:<ul style="list-style-type: none">ο Βιβλιογραφία του μαθήματοςο Διαφάνειες του μαθήματοςο Δημοσιεύσεις και επιστημονικά άρθρα• Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί

<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) <table border="1" data-bbox="687 255 1350 562"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες/Project</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>174</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66	Σύνολο Μαθήματος	174
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	52												
Εργασίες/Project	30												
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26												
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66												
Σύνολο Μαθήματος	174												
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) τελική γραπτή εξέταση στα Αγγλικά που περιλαμβάνει συνδυασμό ερωτήσεων με επιλογή πολλαπλών απαντήσεων, ερωτήσεων ανάπτυξης δοκιμίων, 2) Συμμετοχή στο μάθημα, 3) Προφορική παρουσίαση και εξέταση εξαμηνιαίας εργασίας 												

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <ul style="list-style-type: none"> J.P. Fisher, A.G. Mikos, J.D. Bronzino "Tissue Engineering", CRC Press, 2007.
--

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 512	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Computational Materials Science II (Υπολογιστική Επιστήμη Υλικών II)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=computational-materials-science-ii		

(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

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές αναμένεται να:

- Εξοικειωθούν με τη σύγχρονη θεωρία της ηλεκτρονικής δομής, και πιο συγκεκριμένα με την DFT (Density Functional Theory), χρησιμοποιώντας μεγάλα πακέτα λογισμικού.
- Γνωρίζουν τις βασικές αρχές επίλυσης κβαντομηχανικών προβλημάτων στην επιστήμη των υλικών καθώς και τον τρόπο εκτέλεσης υπολογιστικών πειραμάτων για τη μελέτη ιδιοτήτων πρότυπων υλικών.
- Ανάπτυξη επιστημονικών τεχνικών δεξιοτήτων πληροφορικής και λογισμικού.
- Αποκτήστε πρακτική εμπειρία στους υπολογισμούς πρώτων αρχών για την επίλυση προκλητικών προβλημάτων στην επιστήμη των υλικών.

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Άλλες...

- Ψ
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή στο DFT.
Εξίσωση Schrödinger για πολυηλεκτρονικά συστήματα και μεθόδους επίλυσής της. Δυνατότητα ανταλλαγής και συσχέτισης. Υπολογισμός μορίων ενέργειας και αντιδράσεων ενθαλπίας.
2. Κρυσταλλικά στερεά.
Υπολογισμός συντελεστή πυκνότητας και όγκου χρησιμοποιώντας το θεώρημα Bloch. Ενεργειακές ζώνες.
3. Επέκταση της θεωρίας σε ημιπεριοδικές δομές.
Η έννοια της επιφανειακής τάσης. Επίδραση προσροφημένων μορίων στις επιφανειακές ιδιότητες. Ενθαλπία προσρόφησης.
4. Μαγνητικά υλικά.
Ο ρόλος του σπιν στις μαγνητικές ιδιότητες των υλικών, όπως ο σίδηρος, καθώς και στη συνοχή των μη μαγνητικών μορίων, όπως το H₂ Η έννοια της πυκνότητας των καταστάσεων και ο υπολογισμός της. Ταλαντώσεις απλών μορίων.
5. Πειραματικές τεχνικές.
Βασικές αρχές πειραμάτων για την απεικόνιση της ηλεκτρονικής δομής, όπως το STM (Scanning Tunneling Microscope) και η προσομοίωσή τους. Υπολογισμοί δομής ηλεκτρονικής ζώνης σε μέταλλα, μονωτήρες και ημιαγωγούς.
6. Ταχύτητες αντίδρασης.
TST (Θεωρία Μεταβατικής Κατάστασης) και μέθοδος ωθούμενης ελαστικής ταινίας για τον υπολογισμό της ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης. Εφαρμογή στον υπολογισμό σταθερών διάχυσης

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>													
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση διαφανειών προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> Βιβλιογραφία του μαθήματος Διαφάνειες του μαθήματος Λυμένες και άλυτες ασκήσεις Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης Βίντεο διαλέξεων* Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) 													
<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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="687 837 1018 902">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1018 837 1347 902">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="687 902 1018 936">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1018 902 1347 936">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 936 1018 969">Εργασίες/Project</td> <td data-bbox="1018 936 1347 969">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 969 1018 1037">Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td data-bbox="1018 969 1347 1037">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1037 1018 1104">Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td data-bbox="1018 1037 1347 1104">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1137 1018 1171">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1018 1137 1347 1171">174</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66	Σύνολο Μαθήματος	174
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	52													
Εργασίες/Project	30													
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26													
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66													
Σύνολο Μαθήματος	174													
<p>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.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με υποχρεωτικές ασκήσεις που παραδίδονται και διορθώνονται κατά την διάρκεια του εξαμήνου και με τελική εργασία και την παρουσίασή της στην τάξη στο τέλος του εξαμήνου.</p>													

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

- Frank Jensen, Introduction to Computational Chemistry, Wiley-VCH, 2nd edition 2006.
- Efthimios Kaxiras, Atomic and Electronic Structure of Solids, Cambridge University Press, 2003.
- Richard M. Martin, Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods, Cambridge University Press, 2004.
- Jos M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press, 1999

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY-5 80	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Optoelectronics and Lasers (Οπτοηλεκτρονική και Λείζερ)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Χωρίς να είναι αυστηρά προαπαιτούμενα, σε αυτό το μάθημα θεωρείται ότι οι φοιτητές έχουν διδαχθεί κάποιο εισαγωγικό μάθημα Φυσικής Ημιαγωγών όπως είναι το ETY 242 και το ETY 481, και κάποιο εισαγωγικό μάθημα Φυσικής Στερεάς Κατάστασης όπως είναι το ETY 305.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mcs.uoc.gr/dmst/?courses=optoelectronics-and-laser		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα	(3) Π
<p>Το μάθημα αυτό συνδυάζει μία γενική επισκόπηση του σύγχρονου κλάδου της Οπτοηλεκτρονικής, με μία σε βάθος εισαγωγή στον τρόπο λειτουργίας της χαρακτηριστικότερης και συναρπαστικότερης Οπτοηλεκτρονικής διάταξης που είναι το διοδικό λείζερ. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αντιμετώπιση προβλημάτων πρακτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν χρήση υπολογιστή και υπολογιστικών μεθόδων.</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δευτέρου κύκλου σπουδών.</i></p>	
Γενικές Ικανότητες	

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προαγωγή της ελεύθερης πλην δομημένης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Αυτόνομη εργασία

ΕΡΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Σύντομη επανάληψη στις οπτικές ιδιότητες ημιαγωγών, κβαντικά πηγάδια και κυματοδηγούς
- Γενική παρουσίαση διόδων λείζερ και άλλων οπτοηλεκτρονικών διατάξεων
- Συνθήκες δράσης λείζερ
- Περιγραφή λειτουργίας διόδων λείζερ
- Κάτοπτρα και κοιλότητες για διόδους λείζερ
- Οπτικό κέρδος σε κβαντικά πηγάδια
- Λείζερ μεταβλητού μήκους κύματος

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση βιντεο-προβολέα κατά την παράδοση με διαφάνειες Power Point ή .pdf. Ανάρτηση ανακοινώσεων και επικοινωνία με φοιτητές μέσω περιβάλλοντος e-class.	
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
	Εργασίες/Project	60
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	10
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση</i>	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με παράδοση σετ ασκήσεων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου που αντιστοιχούν στο 40% του βαθμού και μία τελική	

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.

εξέταση με τη μορφή take-home exam που αντιστοιχεί στο 60% του βαθμού.

Ακολουθείται το βιβλίο του L. Coldren and S. Corzine,

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- L. Coldren and S. Corzine, Diode lasers and photonic integrated circuits, Wiley Series in Microwave and Optical Engineering, John Wiley & Sons (1995)
- P. Yeh, Optical Waves in Layered Media, Wiley Series in Pure and Applied Optics (1988)
- G. P. Agrawal and N. K. Dutta, Semiconductor Lasers, 2nd Edition, International Thomson Publishing (1993)
- J. Singh, Semiconductor Optoelectronics: Physics and Technology, McGraw-Hill (1995)

) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 582	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Advanced Organic Materials for Energy and Environment (Προηγμένα οργανικά υλικά για την ενέργεια και το περιβάλλον)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=advanced-organic-materials-for-energy-and-environment		

(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 αποσκοπεί να εισάγει τους φοιτητές σε σύγχρονα θέματα της χαλαρής ύλης, και πιο συγκεκριμένα στα οργανικά και πολυμερικά υλικά ιδιαίτερης τεχνολογικής απήχησης στο τομέα της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, το μάθημα θα εισάγει τους φοιτητές στις βασικές

αρχές σύνθεσης Οργανικών Αγώγιμων Υλικών (ΟΑΥ), της οπτικοηλεκτρονικές τους ιδιότητες και θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη συσχέτιση δομής-ιδιοτήτων νανοδομημένων ενεργών υλικών για χρήση τους σε: 1) πρωτοποριακές οργανικές ηλιακές κυψελίδες, 2) ηλεκτροχημικές διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας και 3) κυψελίδες καυσίμου. Ο βασικός άξονας του μαθήματος είναι η μελέτη νέων προηγμένων ενεργειακών υλικών, η κατανόηση των ιδιοτήτων τους στη νανοκλίμακα και πώς αυτές επηρεάζουν/καθορίζουν τις μακροσκοπικές τους ιδιότητες καθώς και η κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας οργανικών διατάξεων παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας. Σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να συνδυάσουν τις υπάρχουσες γνώσεις με αυτές που θα αποκτήσουν στο μάθημα με σκοπό την εμπάθυνση σε σύγχρονα ερευνητικά θέματα της χαλαρής ύλης για τη παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας. Στο τελευταίο μέρος του μαθήματος θα ζητηθεί από τους φοιτητές, και σε συνεργασία με το διδάσκοντα, να επιλέξουν και να παρουσιάσουν ένα πρόσφατο ερευνητικό άρθρο που η απόδοση τους θα καθορίσει το 25% του βαθμού.

Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Λήψη αποφάσεων	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Αυτόνομη εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Ομαδική εργασία	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 την χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προαγωγή της ελεύθερης πλην δομημένης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Αυτόνομη εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιλαμβάνει:

Εισαγωγή-Περιγραφή και ταξινόμηση Οργανικών Αγώγιμων Υλικών (ΟΑΥ), Οπτικές και Οπτοηλεκτρονικές Ιδιότητες Προηγμένων ΟΑΥ, Βασικές Αρχές Λειτουργίας Οργανικών Φωτοβολταϊκών, Συσχέτιση Δομής –Ιδιοτήτων Νανοδομημένων Ενεργών Υμενίων, Οργανικοί Ηλεκτρολύτες, Ηλεκτροχημικές Διατάξεις Αποθήκευσης Ενέργειας, Μηχανισμοί Λειτουργίας Στερεών Οργανικών Ηλεκτρολυτών, Μπαταρίες Στερεής Κατάστασης, Βασικές Αρχές Λειτουργίας Κυψελίδων Καυσίμου, Υβριδικά Νανοϋλικά Συστήματα για Προηγμένες Τεχνολογίες Παραγωγής και Αποθήκευσης Ενέργειας, Προηγμένα Υλικά για Μπαταρίες Πέραν των ιόντων λιθίου.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>													
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> Χρήση διαφανειών Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί 													
<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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="687 510 1018 566">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1018 510 1347 566">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="687 566 1018 607">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1018 566 1347 607">52</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 607 1018 647">Εργασίες/Project</td> <td data-bbox="1018 607 1347 647">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 647 1018 703">Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td data-bbox="1018 647 1347 703">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 703 1018 781">Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td data-bbox="1018 703 1347 781">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 781 1018 822">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1018 781 1347 822">174</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66	Σύνολο Μαθήματος	174
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	52													
Εργασίες/Project	30													
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26													
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66													
Σύνολο Μαθήματος	174													
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την παρουσίαση ερευνητικής εργασίας και την τελική εξέταση</p>													

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Βιβλιογραφία</p> <ul style="list-style-type: none"> M. Geoghegan and G. Hadziioannou, Polymer Electronics , Oxford University Press, 2013 D. M. Santos, C.A.C Sequeira, Polymer Electrolytes, Elsevier, 2010 M. Eikerling and A. Kulikovskiy, Polymer Electrolyte Fuel Cells: Physical Principles of Materials and Operation, Taylor & Francis Group, 2015

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 598	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Bio-organic nanostructures - Supramolecular Chemistry (Βιο-οργανικές Νανοδομές - Υπερμοριακή Χημεία)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	Διαλέξεις	3	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=bioorganic-nanostructures-supramolecular-chemistry		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα στοχεύει στην παροχή γνώσεων σχετικά με τους βασικούς ορισμούς και έννοιες της υπερμοριακής χημείας, μια επισκόπηση των θεμελιωδών αλληλεπιδράσεων που διέπουν την αυτοσυναρμολόγηση και την εφαρμογή της σε ζωντανούς οργανισμούς και συνθετικές νανοδομές, και τέλος μια πρώτη εξέταση των σύγχρονων τάσεων στο σχεδιασμό υπερμοριακών συγκροτημάτων και διατάξεων με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία</p> <p><i>Το μάθημα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων Δια Βίου Μάθησης είναι επιπέδου 7 ως μάθημα δεύτερου κύκλου σπουδών.</i></p>
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόνομη εργασία • Ομαδική εργασία • Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον • Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

<p>Το μάθημα παρέχει μια αναλυτική πρώτη επισκόπηση της υπερμοριακής χημείας και των μεθόδων για την κατασκευή αυτο-οργανωμένων (βιο)νανοδομών. Στοχεύει στην κατανόηση των αρχών της υπερμοριακής χημείας των διαμοριακών αλληλεπιδράσεων που καθορίζουν το σχηματισμό υπερμοριακών δομών. Οι θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις των αυτοοργανωμένων</p>
--

συστημάτων ξενιστή-επισκέπτη και των λειτουργικών υπερμοριακών συσκευών αναλύονται χρησιμοποιώντας παραδείγματα από τη φύση και τη σύγχρονη επιστημονική βιβλιογραφία. Παρουσιάζονται οι σημαντικότερες προσεγγίσεις στο σχεδιασμό υπερμοριακών συστημάτων μαζί με τις ιδιότητες και τις λειτουργίες τους.

1. Νανοτεχνολογία: ορισμός, προσεγγίσεις, προοπτικές.
2. Υπερμοριακή χημεία: Ορισμός και βασικές αρχές. Αυτοοργάνωση.
3. Διαμοριακές αλληλεπιδράσεις. Αυτοοργάνωση: Αμφίφιλα μόρια. Πολυμερή, ελικοειδή πολυμερή, υπερμοριακά πολυμερή. Πεπτίδια. Πρωτεΐνες. Ολιγονουκλεοτίδια.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργασίες/Project	40
	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26
	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66
	Σύνολο Μαθήματος	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά Ο τελικός βαθμός προκύπτει από Προφορική παρουσίαση 70% Κουίζ 15% Τελική εξέταση 15%	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

- “Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry”, Jonathan W. Steed, David R. Turner and Karl J. Wallace. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. 2007.
- “Supramolecular chemistry: Concepts and perspectives”, J.-M. Lehn, VCH, Weinheim 1995.
- “Application of supramolecular chemistry”, Schneider, H.J., , CRC Press 2012.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 901	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Foundations of Modern Optics (θεμέλια της Σύγχρονης Οπτικής)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=foundations-of-modern-optics-2		

(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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση:

- Να εξοικειωθούν με τις βασικές αρχές της Οπτικής.
- Να γνωρίζουν τις αρχές του Ηλεκτρομαγνητισμού με έμφαση στην εφαρμογή τους στην Οπτική
- Να γνωρίζουν τις βασικές αρχές που διέπουν την κυματική διάδοση, την περιγραφή εγκάρσιων Η/Μ κυμάτων σε διάφορα μέσα καθώς και τα φαινόμενα της συμβολής και περίθλασης.
- Να μπορούν να περιγράφουν αναλυτικά την πόλωση οπτικών κυμάτων καθώς αυτά δίδονται σε σύνθετες οπτικές διατάξεις.
- Να γνωρίσουν τις των αρχές της λειτουργίας και σχεδιασμού απεικονιστικών οπτικών συστημάτων και να επιλύουν προβλήματα σχεδίασης οπτικών συστημάτων φωτός μέσα

από σύνθετα οπτικά συστήματα.

- Να μπορούν αυτόνομα να περιγράψουν και να επιλύουν προβλήματα οπτικής

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων
- Ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης
- Χρήση της βιβλιοθήκης του πανεπιστημίου και πολλαπλών βιβλιογραφικών πηγών
- Αναζήτηση πηγών, προσομοιώσεων και ηλεκτρονικών μαθημάτων από το διαδίκτυο
- Δημιουργία σημειώσεων και αυτόνομη μέθοδος μελέτης
- Υλοποίηση ερευνητικών εργασιών
- Διαχείριση του χρόνου και προθεσμιών
- Ανάπτυξη ικανότητας περιληπτικής παρουσίασης εννοιών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τα ακόλουθα θέματα οργανωμένα σε 4 ενότητες ως εξής:

12) **Εισαγωγή:** Ιστορική εισαγωγή, Κύματα: αρμονικά κύματα, διαμήκη, εγκάρσια, μιγαδική περιγραφή, ταχύτητα φάσης, τύποι μετώπου κύματος.

13) **Βασικές Αρχές:**

- a) **Ηλεκτρομαγνητισμός:** εξισώσεις Maxwell, κυματική εξίσωση, ταχύτητα κυματικής διάδοσης, διάνυσμα Poynting, ένταση ακτινοβολίας. Φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, δείκτης διάθλασης, διασπορά – απορρόφηση, κλασική θεωρία διασποράς,
- b) **Ανίχνευση ακτινοβολίας:** Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, φωτοπολλαπλασιαστές, φωτοαντιστάσεις, φωτοδίοδοι, φωτοτρανζίστορ, ανιχνευτές CCD, φιλμ. Φωτομετρία-Ραδιομετρία
- c) **Πηγές ακτινοβολίας:** Ακτινοβολία μέλανος σώματος, λάμπες πυρακτώσεως, τόξου, φθορισμού, φασματικές λυχνίες, LED, Λείζερ: βασικές αρχές λειτουργίας, άντληση – ενίσχυση φωτός, κοιλότητα λέιζερ, λέιζερ αερίου, λέιζερ στερεάς κατάστασης, διοδικά λέιζερ.
- d) **Πόλωση:** Κατάσταση πόλωσης, βαθμός πόλωσης, μη-πολωμένο φως. Γραμμικά, ελλειπτικά, κυκλικά πολωμένο φως Πίνακες και διανύσματα Jones, παράμετροι Stokes και πίνακες Mueller. Γραμμικοί πολωτές, πλακίδια καθυστέρησης φάσης. Διπλοθλαστικότητα: διπλοθλαστικοί κρύσταλλοι, διηλεκτρικός τανυστής, ελειψοειδές των δεικτών διάθλασης, επιφάνεια μετώπου κύματος, ιδιοκαταστάσεις πόλωσης, οπτική ενεργότητα, Πόλωση μέσω σκέδασης, πόλωση από ανάκλαση, Αποσβενυόμενα κύματα.
- e) **Συμβολή:** Ταχύτητα ομάδας, συμφωνία, συνθήκες συμφωνίας, τύποι και εντοπισμός των κροσσών συμβολής. Συμβολή δύο κυμάτων, συμβολή πολλαπλών επίπεδων μετώπων κύματος, Συμβολόμετρα διαίρεσης μετώπου κύματος: πείραμα Young, συμβολόμετρα διαίρεσης πλάτους: κροσσοί ίσης κλίσης (συμβολή από λεπτό φιλμ), κροσσοί ίσου πάχους, συμβολή μετά από πολλαπλές ανακλάσεις.

14) **Απεικόνιση:**

<p>a) Γεωμετρική οπτική: οπτικές ακτίνες, η προσέγγιση της γεωμετρικής οπτικής, Διαδικασία της απεικόνισης, στιγματική απεικόνιση. Ανάκλαση, Διάθλαση (εξίσωση Snell), ολική ανάκλαση, ανακλαστικότητα (συντελεστές Fresnel), Αρχή του Fermat, εφαρμογή στην ανάκλαση και την διάθλαση, Πρίσματα ανάκλασης, Πρίσματα διασποράς: ελάχιστη εκτροπή, μονοχρωμάτορες.</p> <p>b) Απλά οπτικά συστήματα: Ανάκλαση από επίπεδο κάτοπτρο, αντανάκλαστήρες, διάθλαση από επίπεδη επιφάνεια, διάδοση από διαφανές πλακίδιο. Σφαιρικά δίοπτρα, Σφαιρικοί φακοί, Σφαιρικά κάτοπτρα. Παραξονική προσέγγιση. Απεικόνιση με λεπτούς φακούς και κάτοπτρα, χρήση των χαρακτηριστικών σημείων, παραδείγματα, τρισδιάστατα αντικείμενα, μεγέθυνση.</p> <p>c) Μέθοδος πινάκων: Διάνυσμα ακτίνας. Πίνακες μετατόπισης ακτίνας, διάθλασης και ανάκλασης, πίνακας οπτικού συστήματος, υπολογισμός χαρακτηριστικών σημείων, Απεικόνιση με την βοήθεια πινάκων, σύνθεση οπτικών συστημάτων,. Βασικές αρχές ανάλυσης και σχεδίασης οπτικών συστημάτων με χρήση πινάκων</p> <p>d) Φωτισμός ειδώλου: Διάφραγμα ανοίγματος, διάφραγμα πεδίου, κόρη εισόδου – εξόδου, παράθυρο εισόδου – εξόδου, τηλεκεντρικά συστήματα.</p> <p>e) Σφάλματα απεικόνισης: σφάλμα ακτίνας, σφάλμα μετώπου κύματος. Μονοχρωματικά σφάλματα. Κύρια σφάλματα Seidel: Χρωματικά σφάλματα:. Αχρωματικοί φακοί, αποχρωματικοί φακοί, ασφαιρικοί φακοί.</p> <p>f) Εξίσωση εικόνας: οπτικές ακτίνες, εξαγωγή της εξίσωσης εικόνας, γεωμετρικές επιφάνειες κύματος, εξίσωση ακτίνας, παραξονική προσέγγιση Διάδοση σε ανομοιογενή μέσα</p> <p>15) Κυματική διάδοση:</p> <p>a) Περίθλαση: Ζώνες Fresnel, ολοκληρωτικό θεώρημα Helmloltz-Kirchhoff, θεωρία περίθλασης Kirchhoff, περίθλαση Fraunhofer, περίθλαση Fresnel: σχισμή, ορθογώνιο άνοιγμα, κυκλική σπή,. Διακριτική ικανότητα, ιδανικά οπτικά συστήματα. Διάταξη περιθλαστικών ανοιγμάτων: πολλαπλές σχισμές, φράγματα περίθλασης.</p> <p>b) Γκαουσιανές δέσμες: Διάδοση, εστία , συνεστιακή παράμετρος, απεικόνιση με γκαουσιανές δέσμες, περιγραφή με πίνακες</p>

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. • Χρήση πειραμάτων επίδειξης οπτικών φαινομένων • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος* ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις* ο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης ο Βίντεο διαλέξεων* ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις ο Λειτουργικός κώδικας προσομοιώσεων κυματικής διάδοσης* (Ο κώδικας έχει αναπτυχθεί για τις ανάγκες του μαθήματος σε πλατφόρμα ελεύθερου λογισμικού) • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί

	<ul style="list-style-type: none"> • Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) <p>* άδειες <i>Creative Commons CC-BY-ND-4.0</i></p>																								
<p align="center">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφική εργασία / 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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες/Project</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>174</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66													Σύνολο Μαθήματος	174
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																								
Διαλέξεις	52																								
Εργασίες/Project	30																								
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26																								
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66																								
Σύνολο Μαθήματος	174																								
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p> <p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το άθροισμα των παρακάτω βαθμολογιών:</p> <p>40% του μέσου όρου των βαθμολογιών των εβδομαδιαίων εργασιών,</p> <p>30% του μέσου όρου των βαθμολογιών των εβδομαδιαίων γραπτών τεστ,</p> <p>30% του βαθμού της τελικής γραπτής εξέτασης</p>																								

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Σημειώσεις του μαθήματος • "Optics", E. Hecht, Addison-Wesley, (2001). • "Principles of Optics", M. Born, E. Wolf. • "Introduction to Modern Optics", G.R. Fowles, Dover, (1989). • "Introduction to Fourier Optics", J. W. Goodman, McGraw-Hill, (1996). <p>Βιβλιογραφία-Λυμένες ασκήσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Solved exercises in Optics", D. Papazoglou, UoC, (2022).

ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MEMY 902	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Optical Engineering and Metrology (Οπτική Μηχανική και Μετρολογία)		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	4	7	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://mscs.uoc.gr/dmst/?courses=foundations-of-modern-optics-2		

(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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/τριες θα είναι σε θέση:

- Να εξοικειωθούν με τις βασικές αρχές της Οπτικής Μηχανικής και Μετρολογίας.
- Να γνωρίζουν τις βασικές αρχές και να εξοικειωθούν με την σχεδίαση απλών οπτικών

- συστημάτων
- Να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν υπολογιστικές μεθόδους και εργαλεία για να μελετήσουν φαινόμενα κυματικής διάδοσης..
- Να γνωρίσουν τις τών αρχές της λειτουργίας των βασικών μετρολογικών εφαρμογών της οπτικής.
- Να μπορούν αυτόνομα να περιγράφουν και να επιλύουν προβλήματα οπτικής μετρολογίας και μηχανικής

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων
- Ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης
- Χρήση της βιβλιοθήκης του πανεπιστημίου και πολλαπλών βιβλιογραφικών πηγών
- Αναζήτηση πηγών, προσομοιώσεων και ηλεκτρονικών μαθημάτων από το διαδίκτυο
- Δημιουργία σημειώσεων και αυτόνομη μέθοδος μελέτης
- Υλοποίηση ερευνητικών εργασιών
- Διαχείριση του χρόνου και προθεσμιών
- Ανάπτυξη ικανότητας περιληπτικής παρουσίασης εννοιών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τα ακόλουθα θέματα οργανωμένα σε ενότητες ως εξής:

1) Βασικές αρχές ανάλυσης και σχεδίασης οπτικών συστημάτων

Φωτισμός, ποιότητα ειδώλου, Σφάλματα απεικόνισης, Σχεδίαση οπτικών συστημάτων με υπολογιστή (raytracing)

2) Κυματική διάδοση:

Υπολογιστικές μέθοδοι κυματικής διάδοσης, Γωνιακό φάσμα, Αριθμητικές λύσεις και παραδείγματα,

3) Οπτική Μετρολογία:

α) Μέθοδοι: Συμβολομετρία, Φασματοσκοπική Συμβολομετρία, Ολογραφία, Φασματοσκοπία

β) Εφαρμογές: Χαρακτηρισμός υλικών, Τοπολογία επιφάνειας, Οπτικό ραντάρ, Μέτρηση κατανομής δείκτη διάθλασης, συγκέντρωσης.

4) Διαμόρφωση μετώπου κύματος:

Χωρικοί διαμορφωτές, Δημιουργία σύνθετων κυματοπακέτων, εφαρμογές

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p style="text-align: center;">ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</p> <p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>																											
<p style="text-align: center;">ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση διαφανειών • προβολή βίντεο με πειράματα επίδειξης ή/και κατανόησης. • Χρήση πειραμάτων επίδειξης οπτικών φαινομένων • Χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class) όπου παρέχονται τα παρακάτω: <ul style="list-style-type: none"> ο Βιβλιογραφία του μαθήματος ο Διαφάνειες του μαθήματος* ο Λυμένες και άλυτες ασκήσεις* ο Σετ Ασκήσεων αυτομελέτης ο Βίντεο διαλέξεων ο Βίντεο επίδειξης και προσομοιώσεις ο Λειτουργικός κώδικας προσομοιώσεων κυματικής διάδοσης* (Ο κώδικας έχει αναπτυχθεί για τις ανάγκες του μαθήματος σε πλατφόρμα ελεύθερου λογισμικού) • Επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας e-class, χρήση της δυνατότητας χώρου συζητήσεων με θεματικές, email καθώς και σταθερές ώρες γραφείου που έχουν ανακοινωθεί • Οι εργασίες των φοιτητών παραλαμβάνονται και διορθώνονται μέσω της πλατφόρμας (e-class) <p>* άδειες <i>Creative Commons CC-BY-ND-4.0</i></p>																											
<p style="text-align: center;">ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Δραστηριότητα</th> <th style="text-align: center;">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td style="text-align: center;">52</td> </tr> <tr> <td>Εργασίες/Project</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td>Μη καθοδηγούμενη Μελέτη</td> <td style="text-align: center;">66</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td style="text-align: center;">174</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	52	Εργασίες/Project	30	Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26	Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66															Σύνολο Μαθήματος	174	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																											
Διαλέξεις	52																											
Εργασίες/Project	30																											
Καθοδηγούμενη Μελέτη (ώρες γραφείου)	26																											
Μη καθοδηγούμενη Μελέτη	66																											
Σύνολο Μαθήματος	174																											
<p style="text-align: center;">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Αγγλικά</p>																											

<p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από το άθροισμα των παρακάτω βαθμολογιών:</p> <p>30% του μέσου όρου των βαθμολογιών των εβδομαδιαίων εργασιών,</p> <p>30% του μέσου όρου των βαθμολογιών των εβδομαδιαίων γραπτών τεστ,</p> <p>40% του βαθμού της τελικής εργασίας</p>
---	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<ul style="list-style-type: none"> • Σημειώσεις του μαθήματος • "Optics", E. Hecht, Addison-Wesley, (2001). • "Principles of Optics", M. Born, E. Wolf. • "Introduction to Modern Optics", G.R. Fowles, Dover, (1989). • "Introduction to Fourier Optics", J. W. Goodman, McGraw-Hill, (1996). <p>Βιβλιογραφία-Λυμένες ασκήσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Solved exercises in Optics", D. Papazoglou, UoC, (2023).
