

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ:	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ:			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ:	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	5154	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ/ECTS	
Διαλέξεις	3	7	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	2		
ΣΥΝΟΛΟ	5		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:	Ειδίκευσης/Κατεύθυνης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1276		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι η εμπάθυνση στις διεργασίες πολυμερισμού λαμβάνοντας υπόψιν τις επιθυμητές ιδιότητες και την εφαρμογή του τελικού πολυμερούς. Έμφαση δίνεται στις διεργασίες παραγωγής των σημαντικότερων βιομηχανικών πολυμερών συμπεριλαμβανομένων βιοδιασπώμενων πολυμερών προερχόμενων από ανανεώσιμες πρώτες ύλες (biodegradable/biobased polymers). Παράλληλα παρουσιάζονται εναλλακτικές τεχνολογίες πολυμερισμού φιλικές προς το περιβάλλον και τεχνολογίες διαχείρισης/ανακύκλωσης πλαστικών απορριμμάτων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/-τρια θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none">• να αναγνωρίζει τον μηχανισμό και τη διεργασία πολυμερισμού για ένα δεδομένο μονομερές, λαμβάνοντας υπόψιν τις επιθυμητές ιδιότητες και την εφαρμογή του τελικού πολυμερούς.• να ερμηνεύει τις πιο σημαντικές τεχνικές προσδιορισμού του μοριακού βάρους των πολυμερών και να αναλύει αντίστοιχα δεδομένα.• να επιλύει τις ποσοτικές σχέσεις μεταξύ των συνθηκών πολυμερισμού και των τελικών ιδιοτήτων με έμφαση στο μοριακό βάρος και στη μακρομοριακή αρχιτεκτονική (γραμμικά και μη γραμμικά πολυμερή).• να αναγνωρίζει βασικά σημεία στις διεργασίες παραγωγής των σημαντικότερων βιομηχανικών πολυμερών και να ορίζει τις κρίσιμες παραμέτρους λειτουργίας.• να περιγράφει εναλλακτικές διεργασίες πολυμερισμού και παραγωγής περιβαλλοντικά φιλικών πολυμερών.• να ερμηνεύει το περιβαλλοντικό ζήτημα κατά τον κύκλο ζωής των πλαστικών υλικών και να προτείνει/σχεδιάζει τεχνολογίες ανακύκλωσης ανά κατηγορία πολυμερικών απορριμμάτων.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none">• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.• Αυτόνομη Εργασία.• Ομαδική Εργασία.• Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.• Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- i. **ΕΙΣΑΓΩΓΗ.** Ταξινόμηση πολυμερών, χαρακτηρισμός και μέσα μοριακά βάρη. Διαμορφώσεις πολυμερικών αλυσίδων. Τεχνικές προσδιορισμού μέσω μοριακών βαρών.
- ii. **ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕΣΩ ΣΤΑΔΙΑΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ.** Γραμμικός και μη-γραμμικός σταδιακός πολυμερισμός. Εξισώσεις ρυθμού χημικών αντιδράσεων και πειραματικός προσδιορισμός κινητικών μεγεθών. Παραγωγή βιοδιασπώμενων συνθετικών πολυμερών προερχόμενων από ανανεώσιμες πρώτες ύλες. Παραγωγή πολυμερών υψηλής μηχανικής και θερμικής αντοχής. Εφαρμογές.
- iii. **ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕΣΩ ΑΛΥΣΩΤΟΥ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ.** Αλυσωτός πολυμερισμός ελευθέρων ριζών. Εξισώσεις ρυθμού αντιδράσεων. Επίδραση φαινομένων διάχυσης στην κινητική. Δομή/τροποποίηση πολυμερών αλυσωτού πολυμερισμού με βάση τις εφαρμογές.
- iv. **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ.** Τεχνικές πολυμερισμού. Συνδυασμός τεχνικών πολυμερισμού για τη βιομηχανική παραγωγή εμπορικών πολυμερών. Αντιδραστήρες πολυμερισμού. Προσεγγίσεις στην προσομοίωση αντιδραστήρων πολυμερισμού. Τεχνικές επί τόπου πολυμερισμού για την παραγωγή προηγμένων υλικών (νανοσύνθετα, πολυμερικά συστήματα εγκλεισμού δραστικών ουσιών).
- v. **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΦΙΛΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ.** Πολυμερισμός στερεάς κατάστασης. Ενζυμικός πολυμερισμός.
- vi. **ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.** Μηχανισμός αυτοοξειδωσης και φωτοοξειδωσης πολυμερών. Σταθεροποίηση. Τεχνολογίες ανάκτησης και ανακύκλωσης πλαστικών απορριμμάτων. Βιοαποικοδόμηση πολυμερών. Μικροσωματίδια πλαστικών (microplastics). Βιοδιασπώμενα πολυμερή.
- vii. **Εργαστηριακές Ασκήσεις:** Σταδιακός πολυμερισμός: Παρασκευή μονομερών πολυαμιδίων και πολυμερισμός συμπύκνωσης σε διαχωριστική επιφάνεια. Αλυσωτός πολυμερισμός: Παραγωγή και χαρακτηρισμός πολυ(μεθακρυλικού μεθυλίου) με τεχνική μάζας. Πολυμερισμός στερεάς κατάστασης: Προσδιορισμός συνθηκών αντίδρασης και παρακολούθηση διεργασίας μέσω θερμικής ανάλυσης. Μεταπολυμερισμός: Σκλήρυνση ακόρεστου πολυεστέρα. Βιοδιασπώμενα πολυμερή: Υδρολυτική αποικοδόμηση και σταθεροποίηση πολυ(γαλακτικού οξέος) (PLA). Ανακύκλωση πολυμερών: Μέθοδοι επιλεκτικής διάλυσης-επανακαταβύθισης και ανάτηξης-ανασταθεροποίησης. Σχεδιασμός προϊόντων: Επί τόπου πολυμερισμός ουρίας-φορμαλδεΰδης για την ανάπτυξη συστημάτων αυτοϊασης (self-healing materials).

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Στην τάξη και στο Εργαστήριο Τεχνολογίας Πολυμερών της Σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Χρήση ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων για τη συλλογή βιβλιογραφικών πηγών κατά την εκπόνηση των εργασιών των εργαστηριακών ασκήσεων.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ:	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις Διδασκαλία θεωρίας η οποία συνοδεύεται από επίλυση προβλημάτων και ασκήσεων σχετικών με τα περιεχόμενα του μαθήματος	24
	Εργαστηριακές Ασκήσεις – Προετοιμασία – Συγγραφή Εργασιών	84
	Αυτοτελής (μη καθοδηγούμενη) μελέτη. Ώρες μελέτης και προετοιμασίας για την τελική γραπτή εξέταση	67
	Σύνολο Μαθήματος:	175

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:

**Τελικός Βαθμός = (Γραπτή εξέταση)×0.6 +
(Εργαστήριο)×0.4**

Προϋποθέσεις: Βαθμός γραπτού ≥ 5

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Flory P. Principles of Polymer Chemistry. Ithaca: Cornell University Press, 1975.
- Korshak V, Frunze T. Synthetic Heterochain Polyamides. Jerusalem: IPST, 1964.
- Young R, Lovell P. Introduction to Polymers, 3rd Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group 2011
- Hiemenz PC, Lodge TP. Χημεία Πολυμερών, Επιστ. Επιμέλεια Σπ. Αναστασιάδης, Πανεπιστ. Εκδ. Κρήτης, 2014.