ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**ΕΜΥ-428**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**8°**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΩΣΙΜΑ (ΒΙΟ)ΠΟΛΥΜΕΡΗ		

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**
	3	5
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*	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.materials.uoc.gr/el/undergrad/courses/EMY428/

(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 στοχεύει να παρέχει γνώση των βασικών ορισμών και εννοιών που αφορούν στη χημεία και τις εφαρμογές των βιώσιμων πολυμερών ώστε να κατανοηθούν οι αρχές που διέπουν τον σχεδιασμό και τις εφαρμογές βιοαποδομήσιμων ή/και βιοπροερχόμενων πλαστικών ως εναλλακτικών στα πλαστικά με βάση το πετρέλαιο.

Μετά από επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοούν βασικούς ορισμούς και αρχές που διέπουν την χημεία και εφαρμογή βιώσιμων πολυμερών και των βιοαποδομήσιμων πολυμερών,
- Χρησιμοποιούν όρους και έννοιες βιωσιμότητας στην επιστήμη των πολυμερών
- Αξιολογούν τα κύρια χαρακτηριστικά των πολυμερών ως προς τη βιωσιμότητα
- Να κατανοούν πως η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί σε χημικά δομικά στοιχεία και πολυμερή.

- Να αξιολογούν χρήση και την κατάληξη πολυμερών με βάση τη χημική τους δομή.
- Να ενσωματώνουν καινοτόμες τεχνικές που μπορούν δυνητικά να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα σε πειράματα και σχεδιασμό έργων σε εργαστηριακή και βιομηχανική κλίμακα (φωτοχημεία, ηλεκτροχημεία, χημεία ροής).
- Να συμμετέχουν σε ένα διεπιστημονικό εργαστηριακό περιβάλλον που απαιτεί βασική κατανόηση οργανικής χημείας (στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας ή προγράμματος Erasmus).

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
	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου*
Λήψη αποφάσεων	
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 και ανάλυση βιώσιμων πολυμερών,
- Σχεδιασμός νέων ερευνητικών ιδεών
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1: Εισαγωγή στη πλαστική ρύπανση και προτεινόμενες λύσεις: Ανακύκλωση, Βιοδιασπώμενα πολυμερή. (Ορισμοί: Βιοαποικοδομήσιμο, Φωτοδιασπώμενο/ Οξοδιασπώμενο, Κομποστοποιήσιμο, Βιομάζα, Αποτύπωμα άνθρακα, Ανάλυση Κύκλου Ζωής (LCA)). Βασικές αρχές βιώσιμης χημείας: πρόληψη, οικονομία του ατόμου και άλλες μετρήσεις βιωσιμότητας, χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βιώσιμες διαδικασίες, ασφάλεια, μείωση ενεργειακών απαιτήσεων.
2: Μονομερή (και πολυμερή) που προέρχονται από βιομάζα: Βιοδιυλιστήριο.
3: Φυσικά πολυμερή (κυτταρίνη, άμυλο, λιγνίνη, ζελατίνη, χιτίνη, χιτοζάνη κ.λπ.): Δομές, ιδιότητες, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.
4: Μη βιοαποδομήσιμα βιοπλαστικά: πολυαιθυλένιο (PE), πολυπροπυλένιο (PP), τερεφθαλικός αιθυλεστέρας (PETE ή PET), πολυουρεθάνη (PU), πολυαμίδιο (PA).
5: Βιοδιασπώμενα πολυμερή με βάση το πετρέλαιο: πολυ(αδιπικό 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: συσκευασία, τρόφιμα, αφροί, φάρμακα (φάρμακα και παράδοση φαρμάκων), προσωπική φροντίδα, υφάσματα, κ.λπ.
9: Διαχείριση πλαστικών απορριμάτων: Ανακύκλωση (μηχανική, χημική), κομποστοποίηση, ενέργεια από απόβλητα, καύση, εργασίες υγειονομικής ταφής.

10: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις, LCA βιώσιμων πλαστικών, βιοαποικοδόμηση πολυμερών (βιομηχανική κομποστοποίηση, θαλάσσια κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση, ενεργός χωματερή, οικιακό κομπόστ, στερεά βιοαποικοδόμηση), προσδιορισμός περιεκτικότητας σε άνθρακα κατά την βιοαποικοδόμηση.
11: Εργαστηριακή εργασία σε: σύνθεση βιοπολυμερών ή τρισδιάστατη εκτύπωση βιοπολυμερών ή παρασκευή σύνθετων βιοπολυμερών ή παρασκευή πηκτωμάτων βιοπολυμερούς ή αποπολυμερισμό.

(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*	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
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	36 ώρες
Εργαστηριακή εργασία	8 ώρες
Ώρες γραφείου για την καθοδήγηση των φοιτητών και την επίλυση απορίων	8 ώρες
Μελέτη βιβλιογραφίας στο σπίτι	63 ώρες
Παρουσιάσεις αναφορές	10 ώρες
Σύνολο Μαθήματος	**125 ώρες**

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.*	Η αξιολόγηση των φοιτητών γίνεται με τελική γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει συνδυασμό επίλυσης προβλημάτων και ερωτήσεις ανάπτυξης δοκιμίων, καθώς και με την εργαστηριακή εργασία. Υπάρχει δυνατότητα για προφορική εξέταση για φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες. Οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να δουν το γραπτό τους μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων βαθμολόγησης και να υποβάλουν ερωτήσεις στο διδάσκοντα. 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.

(4) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Applied Biopolymer Technology and Bioplastics: Sustainable Development by Green Engineering Materials, Tatiana G. Volova, A. K. Haghi, Neha Kanwar Rawat (Editors), 1st Edition, CRC Press, USA, 2021.
2. Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics, E. S. Stevens, Princeton University Press, 2002.
3. Soil Degradable Bioplastics for a Sustainable Modern Agriculture, Ed. Mario Malinconico, Springer-Verlag GmbH Germany 2017.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
Sustainable Chemistry & Engineering, *ASC* (https://pubs.acs.org/toc/ascecg/1/1)
Sustainable Materials and Technologies, *Elsevier* (https://www.sciencedirect.com/journal/sustainable-materials-and-technologies)