

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	312	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο (Χειμερινό)
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΝΖΥΜΙΚΑ ΒΙΟΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ		
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	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις	3	1,56	
Εργαστηριακές ασκήσεις	2	0,48	
Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες		0,52	
Αυτοτελής μελέτη		2,44	
ΣΥΝΟΛΟ		5	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής / Ειδικότητας/ Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

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 Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής/τρια θα:

- 1) Έχει γνώση των βασικών διακριτών ενοτήτων που αφορούν στη συνεισφορά των ενζύμων στην παραγωγή βιοκαυσίμων από ανανεώσιμες οργανικές πρώτες ύλες, ως και στη σύνδεση τους με οικονομικούς & επιχειρηματικούς στόχους.
- 2) Μπορεί να προάγει την κοινωνική ευαισθητοποίηση, όσον αφορά στην αποφασιστική συνεισφορά της κυκλικής βιοτεχνολογίας στην ύπαρξη προϊόντων & υπηρεσιών καθημερινής χρήσης, και στη δυνατότητα ανάπτυξης νέων.
- 3) Έχει γνώση των μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την ανακάλυψη νέων ενζύμων με δράση στη λιγνινοκυτταρίνη.
- 4) Έχει γνώση των μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την προκατεργασία της φυτικής βιομάζας προκειμένου να αξιοποιηθεί περαιτέρω
- 5) Έχει γνώση των ενζυμικών συστημάτων των μικροοργανισμών που αφορούν στην αποικοδόμηση της φυτικής βιομάζας.
- 6) Έχει γνώση των διεργασιών και μεθόδων για την βιοκαταλυτική παραγωγή

βιοπροϊόντων από οργανικά απόβλητα

7) Έχει γνώση των του τρόπου δράσης των επιμέρους ενζύμων πάνω στα συστατικά της λιγνινοκυτταρίνης και των συνεργιστικών τους αλληλεπιδράσεων

8) Έχει γνώση των διεργασιών και μεθόδων για την ανάπτυξη μικροβιακών στελεχών για βιομηχανική παραγωγή ενζύμων

9) Μπορεί να διακρίνει τους βασικούς και ειδικούς ρόλους των διαφόρων κατηγοριών ενζύμων σε επίπεδο εφαρμογής τους, προκειμένου να παραχθούν συγκεκριμένα προϊόντα ή υπηρεσίες.

10) Μπορεί να αναλύει, αξιολογεί και αποφασίζει για την κατά περίπτωση εφαρμοσιμότητα τεχνικών και ενζύμων προκειμένου να υλοποιηθεί συγκεκριμένα έργα ή προϊόντα.

11) Μπορεί να συνεργαστεί ομαδικά για εκπόνηση και παρουσίαση μελέτης που προβλέπει τη χρησιμοποίηση ή ανάπτυξη ενζύμων για εφαρμογή σε βιοδιεργασίες με τη φυτική βιομάζα ως πρώτη ύλη, με εφαρμογή των παραπάνω γνώσεων, χρησιμοποιώντας και διεπιστημονικά σύγχρονα βιβλιογραφικά 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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή 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

- 1) Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- 2) Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
- 3) Λήψη αποφάσεων.
- 4) Αυτόνομη εργασία.
- 5) Ομαδική εργασία.
- 6) Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
- 7) Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.
- 8) Σεβασμός στο περιβάλλον.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1) Βασικές έννοιες της Κυκλικής Βιοτεχνολογίας – Μοντέλα κυκλικής βιοοικονομίας – Αλυσίδες ορυκτών και ανανεώσιμων αγαθών και ενέργειας – Αξιοποίηση αποβλήτων
- 2) Δομή φυτικής βιομάζας – είδη πολυμερών και διαφορές σε διάφορα είδη φυτών – είδη φυτών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοπροϊόντων
- 3) Προκατεργασία φυτικής βιομάζας – Τεχνικές προκατεργασίας
- 4) Ενζυμική αποικοδόμηση φυτικής βιομάζας από φυτοπαθογόνους και σαπροφυτικούς μικροοργανισμούς
- 5) Ένζυμα αποικοδόμησης της κυτταρίνης, των ημικυτταρινών και της λιγνίνης – κατηγορίες, μηχανισμοί δράσης και κατάταξη
- 6) Συνεργισμός ενζύμων στην αποικοδόμηση της λιγνινοκυτταρίνης
- 7) Βιοδιυλιστήρια – Upgrading της φυτικής βιομάζας ως προς τα πολυμερή (κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, λιγνίνη) και τα μονομερή
- 8) Ανακάλυψη νέων ενζύμων με δράση στη λιγνινοκυτταρίνη – Βιοπληροφορικά εργαλεία
- 9) Ανάπτυξη μικροβιακών στελεχών για την παραγωγή βιομηχανικών ενζύμων
- 10) Ένζυμα και παραγωγή βιοκαυσίμων από λιγνινοκυτταρίνη
- 11) Ένζυμα και παραγωγή βιοπροϊόντων από ζυμώσιμα σάκχαρα

- 12) Βιοκαταλυτική παραγωγή πολυμερών από ανανεώσιμες πρώτες ύλες
 13) Βιοκαταλυτικές διεργασίες για την παραγωγή καύσιμου υδρογόνου
 14) Ενζυμική καθήλωση CO₂ και χρήση του ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοπροϊόντων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Στην τάξη (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>	Εξειδικευμένα λογισμικά και διαδικτυακές πλατφόρμες αυτο-αξιολόγησης. Επικοινωνία μέσω e-mail και της διαδικτυακής πλατφόρμας eclass.													
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="676 591 1007 651">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1011 591 1343 651">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="676 658 1007 687">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1011 658 1343 687">39 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 694 1007 723">Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td data-bbox="1011 694 1343 723">12 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 730 1007 853">Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες (μελέτες, αναλύσεις άρθρων, μονογραφιών κ.ά.)</td> <td data-bbox="1011 730 1343 853">13 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 860 1007 889">Αυτοτελής μελέτη</td> <td data-bbox="1011 860 1343 889">61 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="676 896 1007 987">Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td> <td data-bbox="1011 896 1343 987">125 ώρες (5 ECTS)</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39 ώρες	Εργαστηριακές ασκήσεις	12 ώρες	Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες (μελέτες, αναλύσεις άρθρων, μονογραφιών κ.ά.)	13 ώρες	Αυτοτελής μελέτη	61 ώρες	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125 ώρες (5 ECTS)	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	39 ώρες													
Εργαστηριακές ασκήσεις	12 ώρες													
Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες (μελέτες, αναλύσεις άρθρων, μονογραφιών κ.ά.)	13 ώρες													
Αυτοτελής μελέτη	61 ώρες													
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125 ώρες (5 ECTS)													
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>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.</i></p>	<p>I. Γραπτή τελική εξέταση (50%), διαβαθμισμένης δυσκολίας, που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. - Ερωτήσεις σύντομης θεωρητικής ανάπτυξης. - Προβλήματα/ασκήσεις βασισμένα σε θεωρητικές γνώσεις που αναπτύχθηκαν στις παραδόσεις. <p>Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες λαμβάνουν έως και 10% του συνολικού βαθμού της θεωρίας.</p> <p>II. Εργαστηριακές ασκήσεις (50%), υπό τη μορφή εργαστηριακών προόδων για κάθε άσκηση.</p>													

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :**
- 1) Π. Χριστακόπουλος, Ε. Τόπακας, *Βιοτεχνολογική Παραγωγή Βιοκαυσίμων*, ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ, 2015.
 - 2) K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, *Biocatalysis and Enzyme Technology*, Wiley-VCH Verlag GmbH, Germany, 2005.
 - 3) A. K. Chandel, *Lignocellulose Bioconversion Through White Biotechnology*, John Wiley & Sons Ltd, UK, 2023
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:**
 Biocatalysis and Biotransformation
 Biotechnology for Biofuels and Bioproducts
 Carbohydrate polymers