

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	505	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ		
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
Διαλέξεις και Εργαστηριακές Ασκήσεις		3+2	5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	E class		

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

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος (θεωρία και εργαστήριο), οι φοιτητές στους οποίους διδάσκεται (Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Κατεύθυνσης: Φυσιολογίας Φυτών & Βιοτεχνολογίας) θα πρέπει να είναι σε θέση (περιγραφικός δείκτης 6 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων) να:

- κατανοούν τα στάδια και τις μεθοδολογίες που απαιτούνται για τη γενετική μεταχείριση μικροοργανισμών στο εργαστήριο
- να κατανοούν τα στάδια που απαιτούνται για την εμπορική παραγωγή προϊόντων από μικροοργανισμούς ή προϊόντων μικροβιακής προέλευσης (μεταβολίτες, ένζυμα, βιομάζα κλπ)
- να κατανοούν και ν' αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που σχετίζονται με την απομόνωση,

βελτιστοποίηση και ανάπτυξη μικροοργανισμών σε μεγάλη κλίμακα • να κατανοούν τη σπουδαιότητα και αναγκαιότητα αξιοποίησης των μικροοργανισμών σε γεωργικά συστήματα, σε περιβαλλοντικές εφαρμογές και στην παραγωγή προϊόντων σε βιομηχανική κλίμακα • να περιγράφουν και να ερμηνεύουν τις νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για να παράγουν προϊόντα σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά συστήματα • να εξετάζουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματική παραγωγή ενός προϊόντος σε μεγάλη κλίμακα • να περιγράφουν, να συγκρίνουν και να αξιολογούν τις διάφορες προσεγγίσεις και συστήματα έκφρασης, για την παραγωγή ενός προϊόντος σε βιομηχανική κλίμακα • να κατανοούν τις σύγχρονες μεθοδολογίες που εφαρμόζονται για την αξιοποίηση μικροοργανισμών στη γεωργία, στην παραγωγή τροφίμων, στη βιομηχανία και στο περιβάλλον																	
Γενικές Ικανότητες <i>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> <table> <tr> <td><i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i></td><td><i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i></td></tr> <tr> <td><i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i></td><td><i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i></td></tr> <tr> <td><i>Λήψη αποφάσεων</i></td><td><i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i></td></tr> <tr> <td><i>Αυτόνομη εργασία</i></td><td><i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i></td></tr> <tr> <td><i>Ομαδική εργασία</i></td><td><i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i></td></tr> <tr> <td><i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i></td><td><i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i></td></tr> <tr> <td><i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i></td><td></td></tr> <tr> <td><i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i></td><td></td></tr> </table>		<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>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	
<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>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>																	
• 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 στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα • Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης																	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

1. Αρχές Φυσιολογίας Μικροοργανισμών
2. Αρχές Βιοτεχνολογίας Μικροοργανισμών
 - 2.1. Οι μικροοργανισμοί ως βιοσυστήματα παραγωγής προϊόντων προστιθέμενης αξίας: εργαλεία και μέθοδοι παραγωγής πρωτεϊνών, ανασύσταση μεταβολικών μονοπατιών για παραγωγή προϊόντων φυτικής προέλευσης.
 - 2.2. Ομικές και Μετα-ομικές προσεγγίσεις: Αρχές και μέθοδοι γονιδιωματικής, μεταγραφομικής, πρωτεομικής και μεταβολομικής ανάλυσης.
 - 2.3. Εφαρμογές βιοπληροφορικής σε γονιδιωματικές, μεταγραφομικές και πρωτεομικές αναλύσεις.
3. Μικροβιακή βιοσύνθεση – Παραγωγή μεταβολιτών (πρόσθετα τροφίμων και ζωοτροφών, βιταμίνες και αμινοξέα, λιπαρά οξέα, αλκαλοειδή και ισοπρενοειδή, μη ριβοσωμικά πεπτίδια και πολυκετίδια, συνένζυμο Q10, βιομηχανικά ένζυμα κλπ.).
4. Μικροβιακές ζυμώσεις σε υγρά μέσα καλλιέργειας – Βιοαντιδραστήρες (κινητική μικροβιακής αύξησης και παραγωγής προϊόντων, είδη βιοαντιδραστήρων, σχεδιασμός, λειτουργία, έλεγχος, παράγοντες ρύθμισης διαδικασιών ζύμωσης, βελτιστοποίηση και αύξηση κλίμακας).
5. Μικροβιακές ζυμώσεις στερεάς φάσης - Βιοτεχνολογική αξιοποίηση φυτικής βιομάζας από

μικροοργανισμούς. Στοιχεία βιοαποδόμησης (τύποι ρυπαντών – ξενοβιοτικές ενώσεις, μικροβιακός μεταβολισμός και αποδόμηση τους), αποτοξικοποίηση αγροβιομηχανικών αποβλήτων και βιομετατροπές γεωργικών παραπροϊόντων.

6. Καλλιέργεια εδώδιμων και φαρμακευτικών μανιταριών – Παραγωγή καρποφοριών, αξιοποίηση μυκητιακής βιομάζας και δευτερογενών μεταβολιτών .

7. Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών – βιοκαύσιμα και βιοπολυμερή

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Οι θεματικές ενότητες των εργαστηριακών ασκήσεων είναι:

- Αερόβια θερμοφίλη αποδόμηση φυτικής βιομάζας (κομποστοποίηση). Μέτρηση των παραμέτρων κομποστοποίησης και έλεγχος ώριμου κόμποστ
- Διάσπαση κυτταρίνης και λιγνίνης από μικροοργανισμούς. Σύγκριση της ενζυμικής ικανότητας διαφορετικών μικροοργανισμών και ποσοτική εκτίμηση.
- Βασικά εργαλεία βιοπληροφορικής, σχεδιασμός εκκινήτων για PCR και εφαρμογές, απομόνωση DNA, μετασχηματισμός βακτηρίων, PCR, έκφραση ανασυνδυασμένης πρωτεΐνης, καθαρισμός-ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών
- Βακτηριακή σύζευξη και αποκατάσταση μετάλλαξης
- Κινητική αύξησης σε κλειστό σύστημα
- Κινητική αύξησης σε συστήματα συνεχούς καλλιέργειας. Τύποι βιοαντιδραστήρων

Εκπαίδευση, εξοικείωση στη μεθοδολογία, ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων. Επίσκεψη σε εμπορική μονάδα καλλιέργειας εδώδιμων μανιταριών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Η θεωρία του μαθήματος διδάσκεται στο Αμφιθέατρο και οι εργαστηριακές ασκήσεις στις Αίθουσες Μικροσκοπίας του Εργαστηρίου Γενικής & Γεωργικής Μικροβιολογίας	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Παρουσίαση διαλέξεων μέσω κατάλληλου λογισμικού. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας E-class. Χρήση στερεοσκοπίου-μικροσκοπίου, φυγοκέντρου, φωτομέτρων, συσκευών ηλεκτροφόρησης DNA, πρωτεϊνών κ.α. Επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω e-mail. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πρόσβασης στο e-class, σε on-line βάσεις δεδομένων κ.α.	
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	13 x 3=39
	Εργαστηριακές ασκήσεις	13 x 2=26
	Εκπόνηση μελέτης και συγγραφή εργασίας	26
	Προσωπική μελέτη	34
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125

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.	I. Η εξέταση στη θεωρία του μαθήματος περιλαμβάνει: 1. Γραπτή εξέταση (70%), με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης και Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής 2. Γραπτή εργασία (30%) που ετοιμάζεται και παρουσιάζεται από τους φοιτητές, οι οποίοι ακολούθως απαντούν σε ερωτήσεις των διδασκόντων II. Η εξέταση στο εργαστήριο του μαθήματος περιλαμβάνει γραπτή τελική εξέταση στο εργαστηριακό μέρος

1. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Α. Ταμπακάκη και Δ. Γεωργακόπουλος (2014). Πανεπιστημιακές σημειώσεις Βιοτεχνολογίας Μικροοργανισμών. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
- Χατζηπαυλίδης, Ι. και Ζερβάκης, Γ.Ι. (2014). Πανεπιστημιακές Σημειώσεις με τίτλο «Μικροβιακές Ζυμώσεις». Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
- Χατζηπαυλίδης, Ι., Κεφαλογιάννη, Η. και Ζερβάκης, Γ.Ι. (2014). Εργαστηριακές ασκήσεις με τίτλο «Μικροβιακές Ζυμώσεις». Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
- Δήμου Μ, Βενιέρη Α, Κατινάκης Π. (2015). Πανεπιστημιακές σημειώσεις Βιοτεχνολογίας Μικροοργανισμών Ι. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.

-Ξενόγλωσσα συγγράμματα

- Glazer A. and Nikaido H. (2012). Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology, 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Arora, D.K. (2003). Handbook of Fungal Biotechnology (Mycology) 2003. CRC Press, New York.
- Kües, U. (2004). Genetics and Biotechnology (The Mycota, Volume 2). Springer, Berlin.
- Glick & Pasternak (2009) Molecular Biotechnology 3rd Ed. American Society of Microbiology Press.
- Yeoman, K., Fahnert, B., Lea-Smith, D. and Clarke, T. (2020). Microbial Biotechnology. Oxford Biology Primers, Oxford University Press.

Διδάσκοντες και γνωστικά αντικείμενα αυτών

Διδάσκοντες Θεωρίας: Γ. Ζερβάκης (Καθηγητής, Γεωργική Μικροβιολογία – Μυκητολογία), Ι. Χατζηπαυλίδης (Καθηγητής, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία), Δ. Γεωργακόπουλος (Αναπλ. Καθηγητής, Γεωργική Μικροβιολογία), Μ. Δήμου (Επικ. Καθηγήτρια, Μικροβιολογία – Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών), Α. Καρναούρη (Επικ. Καθηγήτρια, Μικροβιακές Ζυμώσεις – Μοριακή Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών)

Διδάσκοντες Εργαστηρίου: **Διδάσκοντες Θεωρίας:** Γ. Ζερβάκης (Καθηγητής, Γεωργική Μικροβιολογία – Μυκητολογία), Ι. Χατζηπαυλίδης (Καθηγητής, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία), Δ. Γεωργακόπουλος (Αναπλ. Καθηγητής, Γεωργική Μικροβιολογία), Μ. Δήμου (Επικ. Καθηγήτρια,

Μικροβιολογία – Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών), Α. Καρναούρη (Επικ. Καθηγήτρια, Μικροβιακές Ζυμώσεις – Μοριακή Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών), Η. Κεφαλογιάννη (ΕΔΙΠ, Γεωργική Μικροβιολογία-Μικροβιολογία Εδάφους).