

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	267	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ		
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	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://oeclass.aua.gr/eclass/courses/EFP146/		

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

Αντικείμενο του μαθήματος 'Μικροβιολογία του Εδάφους' είναι η εξοικείωση των φοιτητών σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο με τα αντικείμενα που περιγράφονται παρακάτω έτσι ώστε –μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων- να είναι σε θέση:

1. Να κατανοήσουν τη σημασία των μικροοργανισμών στο εδαφικό περιβάλλον.
2. Να αντιληφθούν τον ρόλο των μικροβιακών πληθυσμών στο έδαφος και τους τύπους των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσουν μεταξύ τους και με άλλες κατηγορίες οργανισμών (π.χ. φυτά).
3. Να καταστούν ικανοί να προσδιορίζουν και να αναλύουν με διάφορες μεθοδολογίες-

προσεγγίσεις τη μικροβιακή ποικιλότητα στο έδαφος, καθώς και να μπορούν να ανιχνεύουν μικροοργανισμούς σε γεωργικά ενδιαυτήματα.

4. Να εξοικειωθούν με έννοιες σχετικές με τον μικροβιακό μεταβολισμό και να μπορούν να περιγράψουν και να εξηγήσουν τον μεταβολισμό του αζώτου στο έδαφος (αμμωνιοποίηση, νιτροποίηση απονιτροποίηση), καθώς και τον μεταβολισμό του θείου, φωσφόρου και σιδήρου.
5. Να κατανοήσουν τη συμβολή των μικροοργανισμών στον κύκλο του άνθρακα, την αποδόμηση των οργανικών υπολειμμάτων στο έδαφος, τη σημασία της οργανικής ουσίας για την γονιμότητα του εδάφους, την μεθανογένεση και την καθήλωση του άνθρακα που προέρχεται από πυρόλυση στο έδαφος.
6. Να κατανοήσουν τις αλληλεπιδράσεις φυτών και εδαφικών μικροοργανισμών και ειδικότερα περιπτώσεων όπως η συμβιωτική αζωτοδέσμευση και οι μυκορριζικές σχέσεις, καθώς και τη λειτουργία και τον ρόλο των συμβιωτικών (και μη) βακτηρίων και μυκήτων.
7. Να αντιληφθούν πως μπορούν να αξιοποιηθούν εδαφικοί μικροοργανισμοί (π.χ. αζωτοδεσμευτικά βακτήρια ή μυκορριζες) για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, καθώς και πως χρησιμοποιούνται μικροβιακοί παράγοντες για την καταπολέμηση εδαφογενών παθογόνων φυτών.
8. Να κατανοήσουν τη σημασία και τους μηχανισμούς μικροβιακής αποδόμησης ξενοβιοτικών ενώσεων στο έδαφος, όπως και το πώς μπορούν οι μικροοργανισμοί να αξιοποιηθούν για τη βιοαποκατάσταση και την αναβάθμιση επιβαρυμένων εδαφών.
9. Να μπορούν να περιγράψουν και να εξηγήσουν πως υλοποιείται η παραγωγή οργανικών εδαφοβελτιωτικών μέσω διαδικασιών αερόβιας ελεγχόμενης μικροβιακής ζύμωσης φυτικών υπολειμμάτων και πως αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν σε γεωργικές εφαρμογές (π.χ. βελτίωση δομής και αύξηση γονιμότητας εδάφους, επίσχεση εδαφογενών ασθενειών φυτών κλπ.).

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Λήψη αποφάσεων
- Παραγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

1. Εισαγωγή-Η σημασία των μικροοργανισμών στο εδαφικό περιβάλλον. Οι μικροοργανισμοί του εδάφους.
2. Οικολογία μικροβιακών πληθυσμών στο έδαφος-Οικολογικές κατηγορίες αλληλεπιδράσεων μικροβιακών κοινοτήτων
3. Κομποστοποίηση και παραγωγή οργανικών εδαφοβελτιωτικών
4. Μέθοδοι προσδιορισμού και ανάλυσης μικροβιακής ποικιλότητας στο έδαφος.
5. Ο κύκλος του άνθρακα, η αποδόμηση οργανικών υπολειμμάτων από τους μικροοργανισμούς και εμπλουτισμός του εδάφους με οργανική ουσία. Η συμβολή της οργανικής ουσίας στη γονιμότητα του εδάφους. Μεθανογένεση. Βιοεξανθράκωμα.
6. Ο μεταβολισμός του αζώτου στο έδαφος (αμμωνιοποίηση, νιτροποίηση απονιτροποίηση), Συμβιωτική και μη-συμβιωτική αζωτοδέσμευση.
7. Ο μεταβολισμός του θείου, φωσφόρου, σιδήρου κλπ.
8. Ριζόσφαιρα και σπερμόσφαιρα. Παραγωγή και εφαρμογές μικροβιακών εμβολίων.
9. Αλληλεπιδράσεις φυτών και εδαφικών μικροοργανισμών, συμβιωτικά και μη-συμβιωτικά βακτήρια, βιολογική καταπολέμηση εδαφογενών παθογόνων.
10. Συμβιωτικοί και σαπροτροφικοί μύκητες – Μυκόρριζες.
11. Ανίχνευση μικροοργανισμών σε γεωργικά ενδιαιτήματα.
12. Μεταβολισμός ξενοβιοτικών ενώσεων στο έδαφος, βιοαποκατάσταση επιβαρυμένων εδαφών.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

1. Θερμόφιλη, αερόβια αποδόμηση οργανικών υπολειμμάτων (κομποστοποίηση) σε κιβώτιο. Παρακολούθηση της εξέλιξης της κομποστοποίησης και μέτρηση παραμέτρων.
2. Μελέτη των μικροβιακών κοινοτήτων στο έδαφος με άμεση μικροσκοπική παρατήρηση (contact slide assay)
3. Ο ρόλος των μικροοργανισμών στον σχηματισμό των εδαφικών συσσωματωμάτων
4. Η μέθοδος των διαδοχικών αραιώσεων για την απομόνωση και απαρίθμηση των μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους (dilution plates).
5. Η μέθοδος του Πλέον Πιθανού Αριθμού για την εκτίμηση του μεγέθους των ελεύθερα διαβιούντων αζωτοδεσμευτικών μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους (Most Probable Number)
6. Μυκόρριζες (αλληλεπιδράσεις ριζικού συστήματος φυτών και μυκήτων)
7. Αντιβίωση. Τρόποι δράσης ανταγωνιστικών βακτηρίων εναντίον εδαφογενών φυτοπαθογόνων μυκήτων.
8. Ο μεταβολισμός του αζώτου στο έδαφος. Συμβιωτική και μη-συμβιωτική αζωτοδέσμευση
9. Απομόνωση γενωμικού DNA από εδαφικά δείγματα και εφαρμογές
10. Επεξεργασία αποτελεσμάτων κομποστοποίησης, προσδιορισμός παραμέτρων ώριμου κόμποστ

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Διαλέξεις για τη θεωρία του μαθήματος διεξάγονται στο αμφιθέατρο. Οι εργαστηριακές ασκήσεις διεξάγονται στις Αίθουσες Μικροσκοπίας του Εργαστηρίου Γενικής & Γεωργικής Μικροβιολογίας, καθώς και σε χώρους παρασκευής οργανικών εδαφοβελτιωτικών (κομπόστ) (θερμοκήπιο).																				
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση διαφανειών Powerpoint. Επικοινωνία με τους φοιτητές πρόσωπο με πρόσωπο και μέσω e-mail. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πρόσβασης στο e-class, σε on-line βάσεις δεδομένων κλπ.																				
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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>13X3=39</td></tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td><td>13X2=26</td></tr> <tr> <td>Άσκηση πεδίου και συγγραφή εργασίας</td><td>26</td></tr> <tr> <td>Προσωπική μελέτη</td><td>34</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 (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td>125</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	13X3=39	Εργαστηριακές ασκήσεις	13X2=26	Άσκηση πεδίου και συγγραφή εργασίας	26	Προσωπική μελέτη	34									Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																				
Διαλέξεις	13X3=39																				
Εργαστηριακές ασκήσεις	13X2=26																				
Άσκηση πεδίου και συγγραφή εργασίας	26																				
Προσωπική μελέτη	34																				
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125																				
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <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> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	I. Γραπτή εξέταση στη θεωρία του μαθήματος που περιλαμβάνει: 1. Τελική εξέταση (γραπτά) Οι εξετάσεις γίνονται με συνδυασμό ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής ή/και με σύντομες απαντήσεις σε ερωτήσεις (100%) II. Η εξέταση στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος γίνεται με την αξιολόγηση εργασιών και την τελική γραπτή εξέταση.																				

2. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ελληνόγλωσσα συγγράμματα :

1. Βιολογία των μικροοργανισμών του Brock, M.T. Madigan, J.M. Martinko, K.S. Bender, D.H. Buckley & D.A. Stahl, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 2018
2. Ζερβάκης, Γ.Ι. 2019. Εισαγωγή στη Μυκητολογία. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις (3^η έκδοση), ΓΠΑ, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.
3. Μικροβιακή οικολογία Kirchman D.L. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2021

- Ξενόγλωσσα συγγράμματα :

1. Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. and Blakwell, M. (1996). Introductory Mycology (4th Edition). J. Wiley & Sons Inc., New York - U.S.A.
2. Atlas, R. M. and Bartha R. (1998). Microbial Ecology, Fundamentals and Applications (4th Edition). Benjamin/Cummings Science Publishing, California, USA.
3. Deacon, J.W. (2013). Fungal Biology (4th Edition). Blackwell Publishing, Oxford - U.K.
4. Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W. and Stalpers, J.A. 2008. Dictionary of the Fungi (10th Edition). CAB International. U.K.
5. Sylvia, D. M., Fuhrmann, J. J., Hartel, P. G. and Zuberer, D. A. (1998). Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice – Hall, USA.
6. Van Elsas J.D., Trevors J.T., Soares Rosado A. and Nannipieri P. (2019) Modern Soil Microbiology 3rd edition, CRC Press

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).

Διδάσκοντες Εργαστηρίου: 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).