

ΓΕΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Υ/Ε	Κωδικός	Εξάμηνο	Ώρες Θεωρίας	Ώρες Άσκησης	Δ.Μ.	ECTS	Υπεύθυνος Διδασκαλίας Τομέας/Τμήμα
Υ	13B012	Δ'	4	3	6	8,0	Βοτανικής

Σκοπός Μαθήματος:

Η εισαγωγή των φοιτητών/τριών στη βιολογία των μικροοργανισμών. Το μάθημα περιλαμβάνει θέματα που αφορούν στην μικροβιακή ποικιλομορφία, τη δομή των μικροβιακών κυττάρων (προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών) και του μεταβολισμού τους, την κινητική της αύξησης των μικροοργανισμών, στοιχεία μικροβιακής γενετικής και οικολογίας, και μια εισαγωγή στην ιολογία. Οι εργαστηριακές εισάγουν τον φοιτητή/τρια σε μια ευρεία ποικιλία τεχνικών μικροβιολογίας.

Στόχος Μαθήματος:

Οι φοιτητές/τριες που παρακολουθούν το μάθημα αποκτούν βασικές γνώσεις στους τομείς: **α)** της δομής και λειτουργίας του προκαρυωτικού και ευκαρυωτικού κυττάρου, **β)** της μικροβιακής θρέψης, **γ)** της μικροβιακής αύξησης και κινητικής, **δ)** των πρότυπων συστημάτων μικροβιακών καλλιιεργειών, **ε)** του ελέγχου της μικροβιακής αύξησης, **στ)** των φυσικοχημικών παραγόντων που επηρεάζουν τη μικροβιακή αύξηση, **ζ)** της συμμετοχής των μικροοργανισμών στους βιογεωχημικούς κύκλους, **η)** της μικροβιακής ποικιλότητας και **θ)** της ιολογίας.

Περιεχόμενο Διδασκαλίας:

Μικροοργανισμοί και Μικροβιολογία (4 ώρες): Εισαγωγή και κεντρικά ζητήματα της Μικροβιολογίας. Δομή και δράσεις των μικροβιακών κυττάρων. Εξέλιξη και ποικιλότητα των μικροοργανισμών. Μικροοργανισμοί και τα περιβάλλοντά τους. Αλληλεπίδραση με τον ανθρώπινο οργανισμό. Σύντομη ιστορική εξέλιξη της Μικροβιολογίας. Ανακάλυψη των μικροοργανισμών. Pasteur και αυθόρμητη γένεση. Koch και μολυσματικές ασθένειες. Η άνοδος της μικροβιακής ποικιλότητας. Σύγχρονη μικροβιολογία και γονιδιωματική.

Δομή και λειτουργία μικροβιακών κυττάρων (6 ώρες): Δομή και λειτουργία των κυττάρων μέσα από την οπτική μικροσκοπία. Τρισδιάστατη απεικόνιση. Κυτταρική δομή κάτω από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Μορφολογία Βακτηρίων και Αρχαίων. Κυτταροπλασματική μεμβράνη και μεταφορά διαμέσου μεμβρανών. Δομή και λειτουργία μεμβρανών. Κυτταρικά τοιχώματα βακτηρίων και αρχαίων. Πεπτιδογλυκάνη, λιποπολυσακχαρίτες (LPS) – εξωτερική μεμβράνη Gram (-). Κυτταρικά τοιχώματα αρχαίων. Άλλες δομές κυτταρικής επιφάνειας και κυτταρικά έγκλειστα. Μικροβιακή μετακίνηση. Ευκαρυωτικά μικροβιακά κύτταρα. Πυρήνας ευκαρυωτικών κυττάρων, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες. Σημαντικές δομές ευκαρυωτικών κυττάρων

Μικροβιακός μεταβολισμός (4 ώρες): Εργαστηριακή καλλιέργεια μικροοργανισμών. Κυτταρική χημεία και θρέψη. Θρεπτικά υποστρώματα και εργαστηριακές καλλιέργειες. Ενεργητική, ένζυμα και οξειδοαναγωγή. Ενεργειακή ταξινομική μικροοργανισμών. Κατάλυση και ένζυμα. Βιοενεργητική. Δότες και δέκτες ηλεκτρονίων. Ενώσεις πλούσιες σε ενέργεια.

Ζύμωση και αναπνοή (2 ώρες): Γλυκόλυση. Ποικιλότητα των ζυμώσεων και η επιλογή της αναπνοής. Αναπνοή: φορείς ηλεκτρονίων. Αναπνοή πρωτονιεγερτική δύναμη. Αναπνοή κύκλος του κιτρικού και γλυοξυλικού οξέος. Ποικιλότητα καταβολισμού.

Βιοσυνθέσεις (2 ώρες): Σάκχαρα και πολυσακχαρίτες. Αμινοξέα και νουκλεοτίδια. Λιπαρά οξέα και λιπίδια. Αζωτοδέσμευση.

Μικροβιακή ανάπτυξη και έλεγχος (12 ώρες): Βακτηριακή κυτταρική διαίρεση. Πρωτεΐνες fts και MreB και κυτταρική διαίρεση. Βιοσύνθεση πεπτιδογλυκάνης. Αύξηση πληθυσμού. Παράμετροι μικροβιακής αύξησης. Κλειστό και ανοικτό σύστημα καλλιέργειας. Εκτίμηση του μικροβιακού πληθυσμού. Παράμετροι μικροβιακής αύξησης και μοντέλο Monod. Ασκήσεις στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Επίδραση της θερμοκρασίας στη μικροβιακή αύξηση. Θερμοκρασιακές κατηγορίες μικροοργανισμών. Μικροβιακή ζωή σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες. Άλλες περιβαλλοντικές επιδράσεις στη μικροβιακή αύξηση. Επίδραση του pH, O₂, και Ωσμογραμμομοριακότητας στη μικροβιακή αύξηση. Έλεγχος της μικροβιακής αύξησης. Γενικές αρχές και έλεγχος της αύξησης με τη θερμότητα. Άλλες φυσικές μέθοδοι ελέγχου: διήθηση και ακτινοβολία. Χημικός έλεγχος μικροβιακής αύξησης.

Ιοί και Ιολογία (6 ώρες): Η φύση των ιών. Δομή ιοσώματος. Επισκόπηση του ιικού κύκλου ζωής. Καλλιέργεια, ανίχνευση και καταμέτρηση ιών. Κύκλοι ζωής των βακτηριοφάγων. Προσκόλληση και είσοδος του βακτηριοφάγου T4. Γονιδίωμα και αντιγραφή του T4. Ήπιοι βακτηριοφάγοι και λυσιγονία. Ιική ποικιλότητα και οικολογία. Επισκόπηση βακτηριακών και ζωικών ιών. Ιόσφαιρα και ιική οικολογία. Ιικά γονιδιώματα και ποικιλότητα. Ιικά γονιδιώματα και εξέλιξη. Μέγεθος και δομή ιικών γονιδιωμάτων. Ιική εξέλιξη. DNA ιοί. Βακτηριοφάγοι με μονόκλωνο DNA: φX174 και M13. Βακτηριοφάγοι μονόκλωνου DNA: T7 και Mu. Ιοί αρχαίων. Ογκογόνοι DNA ιοί. Ιοί με γονιδιώματα RNA. Θετικοί RNA-ιοί. Αρνητικοί RNA-ιοί των ζώων. Ιοί δίκλωνου RNA. Ιοί που χρησιμοποιούν αντίστροφη μεταγραφάση. Υποϊικοί παράγοντες (Ιοειδή και Prions).

Μικροβιακή εξέλιξη και συστηματική (4 ώρες): Πρώιμη γη. Προέλευση και διαφοροποίηση της ζωής. Σχηματισμός και πρώιμη ιστορία της γης. Φωτοσύνθεση και οξείδωση της γης. Ενδοσυμβιωτική προέλευση των ευκαρυωτών. Ζωντανά απολιθώματα: το DNA καταγράφει την ιστορία της ζωής. Μοριακή φυλογένεση και το δέντρο της ζωής. Μοριακή φυλογένεση: αποκρυπτογραφώντας τις μοριακές αλληλουχίες. Μικροβιακή εξέλιξη. Εξέλιξη των μικροβιακών γονιδιωμάτων. Μικροβιακή συστηματική. Η έννοια των ειδών στη μικροβιολογία. Ταξινομικές μέθοδοι και συστηματική. Ταξινόμηση και ονοματολογία.

Ποικιλότητα των ευκαρυωτικών μικροοργανισμών (2 ώρες): Οργανίδια και φυλογένεση μικροβιακών ευκαρυωτών. Ενδοσυμβίωση και ευκαρυωτικό κύτταρο. Φυλογενετικές γενεαλογικές γραμμές των Ευκαρυωτών. Πρώτιστα. Μύκητες. Ερυθροφύκη και πράσινα φύκη.

Κύκλοι θρεπτικών ουσιών (10 ώρες): Ο κύκλος του άνθρακα. Μεθανογένεση. Ο κύκλος του αζώτου. Ο κύκλος του θείου. Οι κύκλοι του Σιδήρου και του Μαγγανίου. Οι κύκλοι του φωσφόρου, του ασβεστίου και

του πυριτίου. Ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών και ανθρώπινη δραστηριότητα. Μετασχηματισμός του Υδραργύρου. Ανθρωπογενείς επιπτώσεις στους κύκλους του άνθρακα και του αζώτου.

Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων:

1. Μικροβιολογικά θρεπτικά υποστρώματα - Ασηπτικές μέθοδοι εργασίας - Αποστείρωση. **2.** Εμβόλιο - Μέθοδοι εμβολιασμού. **3.** Απομόνωση μικροοργανισμού σε καθαρή καλλιέργεια. **4.** Εκτίμηση των παραμέτρων μέτρησης του μικροβιακού πληθυσμού. **5.** Εκτίμηση μικροβιακής αύξησης σε κλειστό σύστημα καλλιέργειας (batch culture). **6.** Επίδραση της θερμοκρασίας και του pH στη μικροβιακή αύξηση. **7.** Έλεγχος της μικροβιακής αύξησης - Αντιμικροβιακοί παράγοντες. **8.** Προσδιορισμός της μεταβολικής δραστηριότητας του εδαφικού μικροβιακού πληθυσμού - Ειδική ενεργότητα φωσφατάσης. **9.** Μικροβιολογία εδάφους - Κύκλος Αζώτου. **10.** Μικροβιολογία τροφίμων: ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος του γάλακτος. **11.** Ταυτοποίηση βακτηρίων - ζυμών. **12.** Ταυτοποίηση Νηματοειδών μυκήτων.

Διδάσκοντες Θεωρία & Εργαστηριακές Ασκήσεις:

Θεωρία:

Δ. Χατζηνικολάου, Καθηγητής Μικροβιακής Βιοτεχνολογίας (Συντονιστής Μαθήματος) -

Δρ. **Ε. Κατσίφας** (ΕΔΙΠ)

Δρ. **Α. Σαββίδης** (ΕΔΙΠ)

Εργαστήρια:

Δ. Χατζηνικολάου, Καθηγητής Μικροβιακής Βιοτεχνολογίας

Δρ. **Α. Αμίλλης** (ΕΔΙΠ)

Δρ. **Ε. Κατσίφας** (ΕΔΙΠ)

Δρ. **Α. Σαββίδης** (ΕΔΙΠ)

 Ηλεκτρονική Σελίδα Μαθήματος: <https://eclass.uoa.gr/courses/BIOL139>

Προτεινόμενα Διδακτικά Συγγράμματα:

Τίτλος: [Prescott's Μικροβιολογία](#)

Συγγραφέας: Willey J.M.

Εκδοτικός Οίκος: Broken Hill Publishers Ltd

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2023 - ISBN: 9789925350032

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 112691167

Τίτλος: Εργαστηριακές Ασκήσεις Γενικής Μικροβιολογίας

Συγγραφείς: Σ. Αμίλλης, Ε. Κατσίφας, Α. Σαββίδης, Δ. Χατζηνικολάου

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2021

Διανομή Σημειώσεων από: e-class

 Παρατηρήσεις:

Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα προκειμένου ο/η φοιτητής/τρια να επιλέξει και να παρακολουθήσει το μάθημα. Ωστόσο, για την καλύτερη παρακολούθηση και κατανόηση του μαθήματος απαιτούνται καλές γνώσεις των φοιτητών σε βασικά μαθήματα του Τμήματος που σχετίζονται με το αντικείμενο της Γενικής Μικροβιολογίας, όπως **Βιοχημεία** και **Μοριακή Βιολογία**.

Η διαδικασία αξιολόγησης των φοιτητών/τριών γίνεται στην ελληνική γλώσσα (υπάρχει η δυνατότητα εξέτασης στην αγγλική για τους φοιτητές του Erasmus), με τελική εξέταση στο σύνολο της ύλης η οποία περιλαμβάνει: **Α. Γραπτή εξέταση του εργαστηρίου** με: **α)** Ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης για την αξιολόγηση της κριτικής σκέψης των φοιτητών στις μεθοδολογίες και πρακτικές που ασκήθηκαν, **β)** Προβλήματα για την αξιολόγηση των δεξιοτήτων τους στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών και **γ)** Ασκήσεις για την αξιολόγηση των ικανοτήτων τους στην επαγωγική σκέψη και την εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν για την επίλυση ερευνητικών προβλημάτων. **Β. Γραπτή εξέταση του μαθήματος με ερωτήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας** που περιλαμβάνει: **α)** Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, **β)** Ερωτήσεις σύντομης θεωρητικής ανάπτυξης και **γ)** Προβλήματα ή/και ασκήσεις βασισμένα στις θεωρητικές γνώσεις που αναπτύχθηκαν στις παραδόσεις. **Γ. Προαιρετικές Ατομικές Εργασίες** για την αξιολόγηση των ικανοτήτων αναζήτησης, επεξεργασίας και παρουσίασης επιστημονικών δεδομένων. Ο **συνολικός βαθμός** προκύπτει ως **άθροισμα** των δύο ή τριών παραπάνω επιμέρους αξιολογήσεων.

Οι **εργαστηριακές ασκήσεις** βαθμολογούνται **ανεξάρτητα** από το μάθημα, συμμετέχουν κατά το **1/3** στον τελικό βαθμό και εξετάζονται **ταυτόχρονα** με το μάθημα αλλά με **ξεχωριστές ερωτήσεις**. **Απαιτείται προβιβασμός βαθμός και στο μάθημα και στις ασκήσεις.**