

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Υ/Ε	Κωδικός	Εξάμηνο	Ώρες Θεωρίας	Ώρες Άσκησης	Δ.Μ.	ECTS	Υπεύθυνος Διδασκαλίας Τομέας/Τμήμα
Υ	13B008	Γ'	5	3	7	9,5	Βιολογίας Κυττάρου & Βιοφυσικής

Σκοπός Μαθήματος:

Το μάθημα πραγματεύεται την κυτταρική οργάνωση, τη δομή και λειτουργία του πρότυπου κυτταρικού συστήματος, την περιγραφή των βιολογικών μεμβρανών, των κυτταρικών οργανιδίων και του κυτταρικού μικροπεριβάλλοντος. Εξετάζει το πρώτο σκαλοπάτι της ροής των γενετικών πληροφοριών, την οργάνωση του DNA, και το επόμενο βήμα της πρωτεϊνοσύνθεσης. Μελετά την μεταμεταφραστική τροποποίηση, τη διαλογή, τη στόχευση των πρωτεϊνών και την κυτταρική πολικότητα, δίνει έμφαση στη δομή και στο ρόλο των υπεροξεισωμάτων, των λυσοσωμάτων, των ενδοσωμάτων, των μιτοχονδρίων, των χλωροπλαστών, του κυτταροσκελετού καθώς και της εξωκυττάριας μήτρας. Εισάγει τις έννοιες της ενδο-, εξω- και διακυτταρικής επικοινωνίας καθώς και της μεταγωγής σήματος. Παράλληλα γίνεται εκμάθηση της ερευνητικής μεθοδολογίας (Φωτονική/Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης και Σάρωσης, Αυτοραδιογραφία, Κλασμάτωση κυττάρου, Ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών, ώστε ο/η φοιτητής/τρια να είναι σε θέση να εφαρμόσει, να συνδυάσει και να αναλύσει τα αποτελέσματα των τεχνικών.

Στόχος Μαθήματος:

Η εκπαίδευση των φοιτητών/τριών του Τμήματος στην κατανόηση εννοιών που αφορούν στην οργάνωση (Δομικοί λίθοι, Βιολογικές μεμβράνες, Κυτταροσκελετός, Κυτταρικά οργανίδια, Εξωκυττάρια μήτρα) και λειτουργία (Επίπεδα οργάνωσης DNA, Σύνθεση πρωτεϊνών, Κυτταρικός κύκλος, Μεταγωγή σήματος, Παραγωγή, μετατροπή και διαχείριση ενέργειας και θερμότητας, Ενδοκυττάρωση, Αποτοξίνωση, Διακυτταρική επικοινωνία) ενός πρότυπου ζωικού κυτταρικού συστήματος καθώς επίσης και η εκμάθηση της απαραίτητης ερευνητικής μεθοδολογίας που απαιτείται για τη μελέτη του.

Οι φοιτητές/τριες με το πέρας των παραδόσεων και των εργαστηριακών ασκήσεων: **α)** να είναι σε θέση να περιγράφουν την οργάνωση ενός πρότυπου κυτταρικού συστήματος, **β)** να προσδιορίζουν τη σύσταση και να γνωρίζουν τη λειτουργία ενδοκυττάρων και εξωκυττάρων δομών, **γ)** να μπορούν να καταδεικνύουν τη ροή της γενετικής πληροφορίας σε πρώτο επίπεδο (κωδικοποίηση, αποθήκευση - πακετάρισμα και αποκωδικοποίηση των γενετικών πληροφοριών) και σε δεύτερο επίπεδο (πρωτεϊνοσύνθεση, προκαρυωτικό/ευκαρυωτικό ριβόσωμα, μηχανισμός της σύνθεσης πρωτεϊνών), **δ)** να προσδιορίζουν και να αναφέρουν τη ροή της ενέργειας και των μηχανισμών κυτταρικής επικοινωνίας και **ε)** να είναι ικανοί, σε εργαστηριακό επίπεδο να επιλέγουν, να εφαρμόζουν και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα κλασσικών τεχνικών Κυτταρικής Βιολογίας όπως η ηλεκτρονική μικροσκοπία, η ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών και η κλασμάτωση.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΔΟΜΙΚΟΙ ΛΙΘΟΙ - ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ (4 Ώρες): Προέλευση και εξέλιξη των οργανισμών. Δομικοί λίθοι - από τα βιομόρια στα κύτταρα. Δεσμοί δομικών λίθων και βιομορίων. Κυτταρική οργάνωση. Ιστορική αναδρομή της Κυτταρικής Βιολογίας. Η θέση της Κυτταρικής Βιολογίας στις Βιοεπιστήμες.

Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (2 Ώρες): Η δυναμική της κυτταρικής δομής και λειτουργίας. Δομή και λειτουργία αντιπροσωπευτικών κυτταρικών τύπων.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ (4 Ώρες): Ιστορική αναδρομή μικροσκοπίας. Φωτονική Μικροσκοπία. Ηλεκτρονική μικροσκοπία Διέλευσης και Σάρωσης. Ανοσοφθορισμός. Αυτοραδιογραφία. Κλασμάτωση κυττάρου. Ηλεκτροφόρηση. Στύπωμα Western. Χρωματογραφία. Λεκτίνες. Πληροφορική και Κυτταρική Βιολογία.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΙΠΛΟΣΤΙΒΑΔΕΣ (10 Ώρες): Συστατικά των βιολογικών μεμβρανών. Ρευστότητα και ρύθμιση της ρευστότητας στους οργανισμούς. Ειδική μεθοδολογία. Ιδιότητες κυτταρικών μεμβρανών. Μοντέλα για τη δομή και τη λειτουργία των μεμβρανών. Εξειδικευμένα μεμβρανικά συστήματα.

ΠΡΩΤΟ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ DNA (6 Ώρες): Κωδικοποίηση, αποθήκευση - πακετάρισμα και αποκωδικοποίηση των γενετικών πληροφοριών. Πυρήνας, Πυρηνίσκος, Χρωμοσωμικά συστατικά. Πυρηνικός φάκελος, σκελετός και πυρηνικοί πόροι.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ (6 Ώρες): Πρωτεϊνοσύνθεση. Το προκαρυωτικό ριβόσωμα. Το ευκαρυωτικό ριβόσωμα. Ο μηχανισμός της σύνθεσης των πρωτεϊνών. Παράλληλη μετάφραση ενός mRNA από πολλαπλά ριβοσώματα.

ΜΕΤΑΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ - ΔΙΑΛΟΓΗ - ΣΤΟΧΕΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ (5 Ώρες): Διαμερισματοποίηση - Βασικά μονοπάτια διαλογής πρωτεϊνών. «Φυλασσόμενη» κίνηση μορίων μεταξύ κυτοσολίου και πυρήνα. Στοιχεία διαμεμβρανικής μεταφοράς πρωτεϊνών. Διαλογή, μεταφορά και στόχευση πρωτεϊνών μέσω κυστιδίων. Ενδοπλασματικό δίκτυο. Σύμπλεγμα Golgi.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΙΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ ΚΑΙ ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ (5 Ώρες): Προέλευση, μορφολογία, σύσταση και λειτουργίες μιτοχονδρίων και χλωροπλαστών και κατανομή τους στα κύτταρα. Προέλευση των συστατικών βιομορίων. Σχέση δομής και λειτουργίας. Ομοιότητα πληθυσμού μιτοχονδρίων και αλληλεπιδράσεις με άλλα οργανίδια. Ημιαυτονομία δομής και λειτουργίας. Μηχανισμός μετατροπής ενέργειας. Αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων.

ΟΡΓΑΝΙΔΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ ΒΙΟΜΟΡΙΩΝ: ΥΠΕΡΟΞΕΙΣΩΜΑΤΑ - ΛΥΣΟΣΩΜΑΤΑ (6 Ώρες): Προέλευση, μορφολογία, σύσταση, κατανομή, τοπολογία και λειτουργίες της οικογένειας των υπεροξεισωμάτων σε φυτικά και ζωικά κύτταρα. Συγκρότηση υπεροξεισωμάτων. Εισαγωγή καταλάσης από το κυτοσόλιο. Προέλευση, μορφολογία, σύσταση και λειτουργίες των λυσοσωμάτων. Συμμετοχή των λυσοσωμάτων στις διαδικασίες κυτταροπόσις, κυτταροφαγίας (φαγοκυττάρωσης) και αυτοφαγίας. Ενδοσώματα, πολυκυστιδικά σωμάτια και εξωσώματα.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΑ ΙΝΙΔΙΑ – ΚΥΤΤΑΡΟΣΚΕΛΕΤΟΣ (8 Ώρες): Μικροϊνίδια. Συμμετοχή της ακτίνης στους κυτταρικούς μηχανισμούς κίνησης. Ενδιάμεσα ινίδια. Χαρακτηριστικοί τύποι, ενδοκυττάρια οργάνωση και κατανομή των ενδιάμεσων ινιδίων. Μικροσωληνίσκοι, μηχανισμός πυρήνωσης. Κέντρα Οργάνωσης (ΜΤΟC). Ο ρόλος των μικροσωληνίσκων στη μίτωση. Βλεφαρίδες και μαστίγια. Το σύστημα ακτο-μυοσίνης. Πρωτεΐνες των χονδρών και λεπτών μυϊκών ινιδίων. Αλληλεπίδραση των μυοϊνιδίων με την εξωκυττάρια ουσία. Ινίδια και κυτταρικό σχήμα. Μικρολάχνες.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ (3 Ώρες): Μορφολογική έκφραση της επικοινωνίας: Κυτταρικοί σύνδεσμοι. Σύνδεσμοι επικοινωνίας. Φραγμοσύνδεσμοι. Σύνδεσμοι κυτταρικής πρόσδεσης. Κυτταρική προσκόλληση. Χημειοτακτισμός.

ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΑ ΜΗΤΡΑ (5 Ώρες): Συστατικά, υπερμοριακή οργάνωση, αρχιτεκτονική και λειτουργίες της εξωκυττάριας μήτρας. Διάμεση και περικυτταρική εξωκυττάρια μήτρα (Βασικό έλασμα). Γλυκοζαμινογλυκάνες και πρωτεογλυκάνες. Κολλαγόνα και ελαστίνες. Οργανωτές και πρωτεΐνες πολλαπλής προσκόλλησης (πολυσυνδέτες). Ιντεγκρίνες και άλλοι κυτταρικοί υποδοχείς εξωκυττάριας μήτρας. Φυτικό κυτταρικό τοίχωμα.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ - ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ (4 Ώρες): Κυτταρική αύξηση και διαίρεση. Μεσόφαση. Ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου κατά τη μεσόφαση - Η εξέλιξη του κυτταρικού κύκλου και τα διακριτά σημεία ελέγχου. Ρύθμιση των σημείων ελέγχου του κυτταρικού κύκλου. Μίτωση και κυτταροκίνηση. Μηχανισμοί που ελέγχουν τη μίτωση. Μείωση. Τα στάδια των μειωτικών διαιρέσεων I, II.

ΑΡΧΕΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ (4 Ώρες): Ρόλος της φωσφορυλίωσης των πρωτεϊνών στη μεταγωγή σήματος. Ταξινόμηση βιολογικών σημάτων. Αυξητικοί παράγοντες. Υποδοχέας του επιδερμικού αυξητικού παράγοντα (EGFR). Ρόλος της μεταγωγής σήματος στην κυτταρική διαφοροποίηση και ανάπτυξη.



Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων:

1. Κλασμάτωση κυττάρου - προσδιορισμός μιτοχονδριακών ενζύμων. **2.** Απομόνωση ερυθροκυτταρικών μεμβρανών - Ώσμωση. **3.** Ανάλυση μεμβρανικών πρωτεϊνών με ηλεκτροφόρηση SDS πολυακρυλαμίδης. **4.** Απομόνωση και παρατήρηση πολυταινικών χρωμοσωμάτων. **5.** Μελέτη κυτταρικής λειτουργίας με αυτοραδιογραφία. **6.** Απομόνωση χρωματίνης – Παρατήρηση και χαρακτηρισμός νουκλεοσωμάτων στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. **7.** Ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης **8.** Απομόνωση μονοπύρηνων από περιφερικό αίμα και έλεγχος βιωσιμότητας.



Διδάσκοντες Θεωρία & Εργαστηριακές Ασκήσεις:

Θεωρία: Ιωάννης Τρουγκάκος, Καθηγητής Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου & Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας (Συντονιστής Μαθήματος) - **Δημήτριος Ι. Στραβοπόδης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Βιολογίας Κυττάρου & Ανάπτυξης - **Μαριάννα Αντωνέλου**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου - **Χαράλαμπος Αλεξόπουλος**, Επίκουρος Καθηγητής Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου

Εργαστήρια: Ιωάννης Τρουγκάκος, Καθηγητής Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου & Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας - Δημήτριος Ι. Στραβοπόδης, Αναπληρωτής Καθηγητής Βιολογίας Κυττάρου & Ανάπτυξης - Μαριάννα Αντωνέλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου - Χαράλαμπος Αλεξόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής Βιολογίας Ζωικού Κυττάρου - Δρ. Αθανάσιος Βελέντζας (ΕΔΙΠ) - Δρ. Ουρανία Κωνσταντή (ΕΔΙΠ) - Δρ. Ζωή Λίτου (ΕΔΙΠ) - Δρ. Νικόλαος Παπανδρέου (ΕΔΙΠ)

 Ηλεκτρονική Σελίδα Μαθήματος: <https://eclass.uoa.gr/courses/BIOL210/>

Προτεινόμενα Διδακτικά Συγγράμματα:

Τίτλος: Βιολογία Κυττάρου, 4η Έκδοση

Συγγραφείς: Μαργαρίτης Λ. Χ., Γαλανόπουλος Β. Κ., Κεραμάρης Κ. Ε., Μαρίνος Ε. Σ., Παपाσιδέρη Ι. Σ., Στραβοπόδης Δ. Ι., Τρουγκάκος Ι. Π.

Εκδοτικός Οίκος: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας Ο.Ε.

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2004 - **ISBN:** 960-372-077-1

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 25249

Τίτλος: Μοριακή Βιολογία του Κυττάρου

Συγγραφείς: Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, John Wilson, Tim Hunt

Εκδοτικός Οίκος: ΥΤΟΡΙΑ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Μ. ΕΠΕ.

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2018 - **ISBN:** 978-618-517-329-6

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 68401319

Τίτλος: Το Κύτταρο: Μια Μοριακή Προσέγγιση, 7η Έκδοση

Συγγραφέας: Geoffrey M. Cooper

Εκδοτικός Οίκος: Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Ι. ΜΠΑΣΔΡΑ και ΣΙΑ ΟΕ

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αλεξανδρούπολη, 2021 - **ISBN:** 978-618-513-520-1

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 102123643

Σημειώσεις Μαθήματος - Εργαστηρίου:

Τίτλος: Βιολογία Κυττάρου - Εργαστηριακές Ασκήσεις

Συγγραφέας: Μαργαρίτης Λ.Χ., Παπασιδέρη Ι.

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2018

Διανομή Σημειώσεων από: Διδάσκοντες

Παρατηρήσεις:

Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα προκειμένου ο/η φοιτητής/τρια να επιλέξει και να παρακολουθήσει το μάθημα.

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 και περιλαμβάνει: **A. Γραπτή Εξέταση** με Ερωτήσεις Εκτεταμένης Απάντησης και Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής (το **70%** του συνολικού βαθμού του μαθήματος) και **B. Εργαστηριακές ασκήσεις** με: **α)** προφορική εξέταση του/της φοιτητή/τριας κατά την ώρα διεξαγωγής της άσκησης καθώς και **β)** γραπτή εξέταση με μία Ερώτηση Εκτεταμένης Απάντησης κατά την ώρα διεξαγωγής της άσκησης (το **30%** του συνολικού βαθμού του μαθήματος). Ο συνολικός βαθμός προκύπτει ως άθροισμα των παραπάνω επιμέρους αξιολογήσεων.