

ΜΟΡΙΑΚΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗ

Υ/Ε	Κωδικός	Εξάμηνο	Ώρες Θεωρίας	Ώρες Άσκησης	Δ.Μ.	Π.Μ.	Υπεύθυνος Διδασκαλίας Τομέας/Τμήμα
Ε	13B027	ΣΤ'	4	3	5	6,5	Τομέας Γενετικής & Βιοτεχνολογίας

Σκοπός Μαθήματος:

1. Να παρέχει γνώσεις που συμπληρώνουν αυτές του εξαμηνιαίου μαθήματος 'Γενετική' και να τις προεκτείνουν. **2.** Να βοηθήσει τους φοιτητές/τριες να αποκτήσουν ολοκληρωμένη γνώση περί δομής, λειτουργίας, οργάνωσης και έκφρασης του γενετικού υλικού, βλαβών και επιδιόρθωσής του, μεταθετών γενετικών στοιχείων, προκαρυωτικής γενετικής, βασικής ιικής γενετικής, οριζόντιας μεταφοράς γονιδίων και χαρτογράφησης γενετικού υλικού, οργανιδιακής γενετικής και εξωχρωμοσωμικής κληρονομικότητας, μεταγραφικής ρύθμισης και επιγενετικών φαινομένων, μοντέλων αναπτυξιακής γενετικής, σύγχρονης γενετικής τεχνολογίας και εφαρμογών αυτής, αρχών γονιδιωματικής, αρχών εξελικτικής γενετικής, και, τέλος, σύγχρονων δυνατοτήτων αναζήτησης και ανάλυσης της πληροφορίας (βιβλιογραφικής ή βάσεων δεδομένων). **3.** Να αναπτύξει την κριτική ικανότητα σε βασικά και σύγχρονα θέματα Γενετικής, τη λειτουργία επίλυσης προβλημάτων, την αναλυτική αλλά και συνθετική σκέψη στο αντικείμενο, και, τέλος, τη γνώση της ιστορικότητας και των μελλοντικών προκλήσεων.

Τα εργαστήρια εξασκούν στις κατευθύνσεις της διδασκαλίας μαθήματος και σε πειράματα γενετικής μηχανικής, οριζόντιας μεταφοράς γονιδίων, μεταγραφικής ρύθμισης, γονιδιωματικής ανάλυσης, και χρήσης γονιδίων-δεικτών για τη μοριακή διάκριση ειδών. Στα εργαστήρια οι φοιτητές αναπτύσσουν ικανότητες πειραματισμού, κριτικής σκέψης, συλλογής, ερμηνείας και έκφρασης των αποτελεσμάτων.

Όσοι εκ των φοιτητών/τριών αναλαμβάνουν τη σπουδή και παρουσίαση θέματος σεμιναρίου, εξοικειώνονται με τις διαδικασίες αναζήτησης της πλέον πρόσφατης σχετικής αρθρογραφίας, την αφομοίωση του περιεχομένου, τη σύνθεση της πληροφορίας και τη δημόσια παρουσίαση αυτής με συνοπτικό και ουσιαστικό τρόπο. Η συγγραφή της συνοδού εργασίας είναι κατά τις προδιαγραφές της έγκριτης διεθνούς επιστημονικής αρθρογραφίας, άρα μυεί τους φοιτητές στις σύγχρονες απαιτήσεις έκφρασης της επιστημονικής πληροφορίας.

Στόχος Μαθήματος:

Οι γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/φοιτήτρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι: **α)** Αφομοίωση, αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών της σύγχρονης γενετικής επιστήμης, **β)** Χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών στον πειραματισμό (εργαστηριακές ασκήσεις), **γ)** Χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών κατά τις αναζητήσεις σε τράπεζες δεδομένων, προγράμματα ανάλυσης δεδομένων και διεθνείς ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες (εργαστηριακές ασκήσεις - σεμινάρια), **δ)** Αυτόνομη εργασία κατά τη μελέτη, συγγραφή/παρουσίαση σεμιναρίων και εξέταση μαθήματος, **ε)** Ομαδική εργασία κατά την εργαστηριακή άσκηση και τη συγγραφή/παρουσίαση σεμιναρίων, **στ)** Εργασία σε διεθνές και διεπιστημονικό περιβάλλον που εξασφαλίζεται με τη συνεχή

ανανέωση της ύλης μαθήματος, τις επαφές με ημεδαπές και αλλοδαπές ομάδες κατά τις βιβλιογραφικές αναζητήσεις για τη σύνθεση των σεμιναρίων, τη διεπιστημονική θεματολογία στα σεμινάρια, **Ζ)** Ικανότητα εφαρμογής γνώσεων στην προσέγγιση επιστημονικών θεμάτων για τα άνω, **η)** Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης, **θ)** Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών που προκύπτουν κατά τη διδασκαλία, τις ασκήσεις και τις παρουσιάσεις των φοιτητών



Περιεχόμενο Διδασκαλίας:

Οριζόντια μεταφορά γονιδίων και γενετικός ανασυνδυασμός σε βακτήρια και φάγους: (α) Σύζευξη: Μοριακοί μηχανισμοί της μεταφοράς DNA μέσω σύζευξης, ο ρόλος των πλασμιδίων (το παράδειγμα του F), τύποι, δομή και οργάνωση πλασμιδίων, συζευκτική ασυμβατότητα, καταστολή – αποκαταστολή συζευκτικότητας, επιβοηθούμενη σύζευξη. (β) Μετασχηματισμός: Μοριακοί μηχανισμοί μετασχηματισμού, κινητική και τεχνικές μετασχηματισμού, δεκτικότητα κυττάρων. (γ) Μεταγωγή: Γενικευμένη, εξειδικευμένη και εκτρωτική μεταγωγή, μεταγωγικοί φάγοι (το παράδειγμα του λ), η γενετική βάση της λυσιγονίας, μοριακοί μηχανισμοί ανοσίας, φαγική θεραπεία. Γενετική χαρτογράφηση και κατασκευή – βελτίωση στελεχών με χρήση των άνω.

Μεταθετά στοιχεία προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών οργανισμών: Ιστορικά δεδομένα, περιγραφή στοιχείων στα βακτήρια, αραβόσιτο, δροσόφιλα, άνθρωπο, μοριακοί μηχανισμοί και ρύθμιση της μετάθεσης, ρετροϊοί και ρετρομεταθετά στοιχεία, ο ρόλος των μεταθετών στις ανακατατάξεις, δόμηση και λειτουργία των γονιδιωμάτων.

Εξωχρωμοσωμική (κυτταροπλασματική) κληρονομικότητα: Μέθοδοι εντοπισμού, μητρική επίδραση, δημιουργία και απομόνωση μιτοχονδριακών ή/και χλωροπλαστικών μεταλλαγών, χαρτογράφηση κυκλικών γονιδιωμάτων, δομή-λειτουργία-οργάνωση mtDNA και cpDNA, συστήματα γενετικού ανασυνδυασμού, χρησιμότητα σε πληθυσμιακές μελέτες, μοριακή ταυτοποίηση και φυλογένεση με χρήση οργανιδιακών μοριακών δεικτών, θεωρίες ενδοσυμβίωσης.

Γονιδιακή ρύθμιση σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς – Επιγενετική: Ανάλυση ενδεικτικών μοντέλων ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης μέσω cis και trans ρυθμιστικών στοιχείων, τοπολογίας, και επιγενετικών επιδράσεων στο γενετικό υλικό.

Μοντέλα αναπτυξιακής Γενετικής σε προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς: Ανάλυση ενδεικτικών μοριακών μοντέλων διαφοροποίησης και εκτροπών αυτής σε πρότυπους οργανισμούς και στο γενετικό επίπεδο.

Γενετική Μηχανική: Ιστορική αναδρομή, απομόνωση - χειρισμός DNA γονιδιωμάτων και φορέων, χαρτογράφηση, κλωνοποίηση και έκφραση γονιδίων, δημιουργία και χειρισμοί γονιδιακών βιβλιοθηκών, χρήση τεχνολογιών εντοπισμού – ενίσχυσης – εξακρίβωσης αλληλουχίας γονιδίων, σύγχρονες εφαρμογές στη μεμονωμένη ή μαζική μελέτη έκφρασης γονιδίων, μεταλλαξογένεση ειδικής θέσης, γονιδιακή αντικατάσταση ή απαλοιφή, διαγονιδιακή τεχνολογία.

Αρχές γονιδιωματικής: Αρχές δομικής, συγκριτικής και λειτουργικής γονιδιωματικής.

Μοριακοί μηχανισμοί δημιουργίας και επιδιόρθωσης μεταλλάγων: (α) Βλάβες του DNA: Μηχανισμοί δημιουργίας αυτόματων μεταλλάγων, ρόλος των πολυμερασών, περιβαλλοντικοί μεταλλαξογόνοι παράγοντες. (β) Μοριακοί μηχανισμοί επιδιόρθωσης βλαβών του DNA: άμεσοι, μέσω εκτομής, επιδιόρθωση δίκλωνων θραύσεων, επιδιόρθωση μέσω γενετικού ανασυνδυασμού και μέσω γενικευμένων επαγωγών.

Γενετική και Εξέλιξη: Μεταλλαγές και γενετική ποικιλότητα, συχνότητες αλληλομόρφων και μεταβολές αυτών, εξελικτικοί ρυθμοί, ειδογένεση, φυλογένεση.

Σεμινάρια φοιτητών (4 ώρες): Προφορικές παρουσιάσεις σε επίκαιρα θέματα έρευνας που εμπίπτουν στο περιεχόμενο του μαθήματος και επεκτείνονται σε κατευθύνσεις όπως συνθετικής βιολογίας, βιολογίας συστημάτων, μεταγονιδιωματικής, μοριακών σχέσεων συμβιώσεων – παθογένειας, έρευνας μικροβιωμάτων, γονιδιακής θεραπείας με χρήση μικροοργανισμών ή ιών, μοριακής εξέλιξης, νέων τεχνολογιών, κ.ά.



Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων:

1. Κλωνοποίηση I: Αντίδραση συγκόλλησης τμημάτων DNA – **2.** Κλωνοποίηση II: Μετασχηματισμός *E. coli* με τα προϊόντα αντίδρασης συγκόλλησης – **3.** Κλωνοποίηση III: Διαλογή, καλλιέργεια και λύση αποικιών που φέρουν ανασυνδυασμένο DNA, απομόνωση και πέψη του πλασμιδιακού DNA – **4.** Κλωνοποίηση IV: Ηλεκτροφόρηση και ανάλυση των προτύπων πέψης – **5.** Κλωνοποίηση V: Αλληλούχηση των ενθεμάτων και ανάλυση των αλληλουχιών – **6.** Γονιδιωματική ανάλυση και μοριακή διάκριση ειδών με χρήση γονιδίων-δεικτών – **7.** Μελέτη μοντέλου μεταγραφικής ρύθμισης – **8.** Οριζόντια μεταφορά γονιδίων και μελέτη γενετικού ανασυνδυασμού.



Διδάσκοντες Θεωρία & Εργαστηριακές Ασκήσεις:

Θεωρία:

Αικ. Παππά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Γενετικής - Μοριακής Μικροβιακής Γενετικής (*Συντονίστρια Μαθήματος*)

Βασ. Κουβέλης, Αναπληρωτής Καθηγητής Γενετικής & Βιοτεχνολογίας

Α. Αγαθαγγελίδης, Επίκουρος Καθηγητής Γενετικής - Μοριακής Γενετικής Ευκαρυωτικών Οργανισμών

Εργαστήρια:

Αικ. Παππά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Γενετικής - Μοριακής Μικροβιακής Γενετικής (*Συντονίστρια Μαθήματος*)

Βασ. Κουβέλης, Αναπληρωτής Καθηγητής Γενετικής & Βιοτεχνολογίας

Α. Αγαθαγγελίδης, Επίκουρος Καθηγητής Γενετικής - Μοριακής Γενετικής Ευκαρυωτικών Οργανισμών -

Δρ. Ελ. Κάτανα (ΕΔΙΠ)

Δρ. Μ. Σαρίκα (ΕΔΙΠ)

 Προτεινόμενα Διδακτικά Συγγράμματα:

Τίτλος: Βασικές Αρχές Γενετικής Ανάλυσης

Συγγραφέας: Griffith Anthony, Wessler Susan, Carol Sean, Doebley John

Εκδοτικός Οίκος: Broken Hill Publishers Ltd

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2019 - **ISBN:** 978-992-556-3319

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 77107197

Τίτλος: Γενετική - Ανάλυση Γονιδίων και Γονιδιωμάτων

Συγγραφέας: Hartl L. Daniel, Cochrane J. Bruce

Εκδοτικός Οίκος: Broken Hill Publishers

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2021 - **ISBN:** 978-992-557-612-8

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 94643786

Τίτλος: Γενετική - Από τα Γονίδια στα Γονιδιώματα

Συγγραφέας: Hartwell Leland, Hood Leroy, Goldberg Michael, Reynolds Ann, Silver Lee

Εκδοτικός Οίκος: UTOPIA ΕΚΔΟΣΕΙΣ Μ. ΕΠΕ.

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2013 - **ISBN:** 978-618-80647-0-6

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 32997976

 Παρατηρήσεις:

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Γενετική, Μοριακή Βιολογία και Βιοχημεία

Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα ή στην αγγλική, για τους φοιτητές Erasmus.

Η διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνει για όλους **τελική γραπτή τρίωρη εξέταση** στο σύνολο της θεωρίας, που απαιτεί εκτεταμένες απαντήσεις (**75%** βαθμού). Για το **εργαστήριο** συνυπολογίζονται **τελική γραπτή εξέταση** μιάμισης ώρας που απαιτεί σύντομες απαντήσεις, καθώς και παράδοση εργασιών (**25%** βαθμού). Για όσους αναλαμβάνουν σεμινάριο γίνεται δεκάλεπτη παρουσίαση του σεμιναρίου σε ώρα μαθήματος και παράδοση-αξιολόγηση της συνοδευτικής

εργασίας. Ο βαθμός των γραπτών εξετάσεων θεωρίας και εργαστηρίου αποτελεί το 100% του βαθμού μαθήματος. Για όσους αναλαμβάνουν σεμινάριο, αποτελεί το 85%, με το σεμινάριο να συνεισφέρει το υπόλοιπο 15%.