

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ		ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	
ΤΜΗΜΑ		ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ		Προπτυχιακό	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	175	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7ο (χειμερινό)
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΖΩΩΝ	
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	0,12
Εργαστηριακές ασκήσεις		2	0,08
Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες		1,5	0,06
ΣΥΝΟΛΟ Π.Μ. (Από Πίνακα 4).			5,00
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://oeclclass.aua.gr/eclass/modules/auth/courses.php?fc=37		

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

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στις έννοιες της Βιοτεχνολογίας Ζώων, σε τεχνολογίες γενετικής μηχανικής ζωικών οργανισμών και στις εφαρμογές που προκύπτουν στον αγροτικό και βιοϊατρικό τομέα.

Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές τεχνολογίες της Βιοτεχνολογίας Ζώων για την κατανόηση και εφαρμογή των τεχνολογιών γενετικής μηχανικής που αφορούν στην δημιουργία διαγονιδιακών ζώων, σε τεχνολογίες κατευθυνόμενης γονιδιακής στόχευσης και αδρανοποίησης, σε 'υπό όρους' γονιδιακές τροποποιήσεις, όπως και στην εύρεση μεταλλάξεων με γενετική ανάλυση.

Επίσης αναφέρεται σε εισαγωγικές έννοιες και σε μεθοδολογίες δημιουργίας βιοτεχνολογικών προϊόντων όπως μονοκλωνικά αντισώματα, ανασυνδυασμένες πρωτεΐνες, εμβόλια αλλά και σε τεχνολογίες αιχμής που αφορούν στην κλωνοποίησης ζώων, την βιολογία βλαστικών κυττάρων, την αναγεννητική ιατρική, τη γονιδιακή θεραπεία, την καλλιέργεια ζωικών κυττάρων, την κρυοσυντήρηση, την υποβοηθούμενη αναπαραγωγή, την γονοτυπική ανάλυση και τη διάγνωση ασθενειών ώστε ο φοιτητής να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας Ζώων στην κτηνοτροφία και την βιοϊατρική.

Τέλος, στόχο του μαθήματος αποτελεί η κατανόηση από τους σπουδαστές της σημασίας

των τεχνολογιών Βιοτεχνολογίας που στηρίζονται στην χρήση ζωικών οργανισμών για την εύρεση της γονιδιακής λειτουργίας και την ανάπτυξη καινοτόμων προσεγγίσεων και βιοτεχνολογικών προϊόντων με εφαρμογές στην διάγνωση και την θεραπεία, που αποτελούν τομείς αιχμής διεθνώς.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει τις βασικές προσεγγίσεις της Βιοτεχνολογίας Ζώων και τις εφαρμογές της στον αγροτικό και βιοϊατρικό τομέα.
- Έχει γνώση των εργαλείων και των τεχνικών της γενετικής μηχανικής ζωικών οργανισμών και της εφαρμογής τους για την κατανόηση της γονιδιακής λειτουργίας αλλά και την παραγωγή καινοτόμων βιοτεχνολογικών διαδικασιών και προϊόντων.
- Αξιολογήσει τις εφαρμογές των τεχνολογιών Βιοτεχνολογίας Ζώων και να προτείνει την επιλογή τους σε συγκεκριμένα έργα/προγράμματα.
- Έχει εκπαιδευτεί στις κύριες τεχνολογίες παραγωγής φαρμακευτικών πρωτεϊνών μέσω βιοτεχνολογικών προσεγγίσεων, και στις σύγχρονες τεχνικές διαγένεσης ζωικών οργανισμών.
- Έχει μάθει αναλυτικά για τη διαδικασία δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων με την μέθοδο της μικροένεσης DNA σε προπυρηνες γονιμοποιημένων ωαρίων αλλά και με λεντιούς και έχει αποκτήσει γνώσεις για τις εφαρμογές των διαγονιδιακών ζώων.
- Έχει κατανοήσει τα στάδια της γονιδιακής στόχευσης για τη δημιουργία knockout ποντικών αλλά και τις εφαρμογές της.
- Έχει κατανοήσει τον τρόπο δράσης και τη χρησιμότητα των νουκλεασών ZFNs στις γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζωικών οργανισμών.
- Έχει αντιληφθεί γιατί το σύστημα CRISPR/CAS9 υπερέρχει ως γενετικό εργαλείο τροποποίησης ζωικών οργανισμών συγκρίνοντας το με τις υπόλοιπες τεχνικές όπως γονιδιακή στόχευση και τις νουκλεάσες ZNFs και TALENs.
- Διακρίνει και να επιλέγει τα γενετικά εργαλεία για την εφαρμογή γονιδιακών τροποποιήσεων σε θηλαστικά είτε σε συγκεκριμένους κυτταρικούς τύπους είτε σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.
- Έχει κατανοήσει τις αρχές και τη χρησιμότητα της Πρόσθιας Γενετικής στην εύρεση γονιδίων που εμπλέκονται στην παθογένεση γενετικών ασθενειών.
- Έχει κατανοήσει τις μεθόδους κλωνοποίησης θηλαστικών με έμφαση στα στάδια της πυρηνικής μεταφοράς.
- Έχει κατανοήσει τη σημασία της χρήσης βλαστικών κυττάρων σε συνδυασμό με τη γονιδιακή θεραπεία για την αντιμετώπιση ασθενειών του ανθρώπου.
- Έχει εξοικειωθεί με τεχνολογίες παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων και με τις εφαρμογές τους στη διάγνωση αλλά και στην θεραπεία ασθενειών του ανθρώπου.
- Έχει κατανοήσει τους τρόπους παρασκευής των εμβολίων και τη σημασία του εμβολιασμού για την προστασία της υγείας του πληθυσμού.
- Έχει αποκτήσει μια πλήρη γνώση για τις τεχνολογίες αιχμής που στηρίζονται στην χρήση ζωικών οργανισμών και κυττάρων τους ώστε να εντρυφήσει περαιτέρω εφαρμόζοντάς τες στα πλαίσια μεταπτυχιακών σπουδών αλλά και σε επαγγελματικό επίπεδο.
- Στο εργαστήριο, θα εκπαιδευτεί σε εργαλεία και τεχνικές αιχμής της Βιοτεχνολογίας Ζώων, και θα έχει συνεργαστεί με τους συμφοιτητές του για να αξιολογήσει τα πειραματικά αποτελέσματα και να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας.

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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

τεχνολογιών Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Εργασία σε διεθνές περιβάλλον Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	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
---	---

- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Λήψη αποφάσεων
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και Διαχείριση Έργων
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. **Εισαγωγή στη Βιοτεχνολογία Ζώων:** Παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών με βιοτεχνολογικές μεθόδους. Τεχνικές διαγένεσης σε ζωικούς οργανισμούς. Το εργαστηριακό ποντίκι ως οργανισμός μοντέλο. Βιολογία, Γενετική και γονιδίωμα εργαστηριακού ποντικίου. Ωογένεση, σπερματογένεση και γονιμοποίηση θηλαστικών. Στάδια εμβρυογένεσης με σημασία στη Βιοτεχνολογία Ζώων. Βιοηθική.
2. **Τεχνολογία Διαγονιδιακών Ζώων:** Τεχνολογίες Λειτουργικής Γονιδιωματικής. Πρόσθια και Ανάστροφη Γενετική. Δημιουργία διαγονιδιακών ζώων με την τεχνική της μικροένεσης DNA σε προπυρήνα γονιμοποιημένου ωαρίου. Δημιουργία διαγονιδιακών ζώων με λεντιούς. Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα. Εφαρμογές διαγονιδιακών ζώων.
3. **Τεχνολογία κατευθυνόμενης γονιδιακής στόχευσης:** Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα. Σχεδιασμός γονιδιακής κατασκευής. Δείκτες θετικής και αρνητικής επιλογής. Στάδια γονιδιακής στόχευσης για τη δημιουργία knock-out ποντικών. Εφαρμογές γονιδιακής στόχευσης.
4. **Γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων με νουκλεάσες δακτύλου ψευδαργύρου (zinc-finger nucleases, ZFNs):** Χαρακτηριστικά και τρόπος δράσης ZFNs. Αναγνώριση στόχου από ZFNs. Σχεδιασμός και κατασκευή ZFNs. Μηχανισμοί γονιδιωματικών τροποποιήσεων με ZFNs. Χρήση σε ζωικούς οργανισμούς και εφαρμογές.
5. **Γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων με το σύστημα CRISPR/CAS9:** Ο γονιδιακός τόπος CRISPR/CAS στον στρεπτόκοκκο. Περιγραφή του συστήματος CRISPR/CAS9. Βιοτεχνολογική χρήση του συστήματος CRISPR/CAS9 σε ζωικούς οργανισμούς. Στρατηγική ελαχιστοποίησης off-target τροποποιήσεων. Σύγκριση με τις νουκλεάσες ZNFs και TALENs.
6. **Κυτταροειδικές και χρονοεπαγόμενες γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων:** Τοποειδικός ανασυνδυασμός με το σύστημα Cre/loxP. Εφαρμογές του συστήματος Cre/loxP σε ζωικούς οργανισμούς. Κυτταροειδική ενεργοποίηση και απενεργοποίηση γονιδίων. Χρονοεπαγόμενες γονιδιακές τροποποιήσεις σε μεταγραφικό επίπεδο και μετα-μεταγραφικό επίπεδο.
7. **Πρόσθια Γενετική: από τον φαινότυπο στην εύρεση γονιδίου:** Χημική μεταλλαξογένεση με αιθυλνιτροζουρία. Φαινοτυπική ανάλυση. Εντοπισμός του μεταλλαγμένου γονιδίου με χαρτογράφηση. Στάδια της χαρτογράφησης. Πολυμορφικοί γενετικοί δείκτες.
8. **Κλωνοποίηση Θηλαστικών:** Μέθοδοι κλωνοποίησης. Πυρηνική μεταφορά. Στάδια κλωνοποίησης. Επαναπρογραμματισμός στην κλωνοποίηση. Εφαρμογές στην κτηνοτροφία και τη βιοτεχνολογία. Βιοηθικές προεκτάσεις.

- 9. Βλαστικά κύτταρα:** Είδη βλαστικών κυττάρων θηλαστικών και τοπολογία τους. Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα. Βλαστικά κύτταρα ενηλίκων. Επαγόμενα πλειοδύναμα βλαστικά κύτταρα. Εφαρμογές βλαστικών κυττάρων.
- 10. Γονιδιακή θεραπεία:** Ιστορική αναδρομή στη γονιδιακή θεραπεία. Ασθένειες στόχοι. Προϋποθέσεις και εργαλεία στη γονιδιακή θεραπεία. *Ex vivo, in vivo* εφαρμογές γονιδιακής θεραπείας. Φορείς και στάδια στη γονιδιακή θεραπεία. Προβλήματα στη γονιδιακή θεραπεία και τελευταίες εξελίξεις.
- 11. Μονοκλωνικά αντισώματα – Εμβόλια:** Ανασκόπηση του ανοσοποιητικού συστήματος. Μονοκλωνικά, πολυκλωνικά αντισώματα. Τεχνικές παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων. Εφαρμογές των μονοκλωνικών αντισωμάτων στη διάγνωση και στη θεραπεία ασθενειών του ανθρώπου. Είδη εμβολίων. Μηχανισμοί δράσης εμβολίων. Παραδείγματα, εμβόλια έναντι του HPV.
- Εργαστήριο:** Δημιουργία διαγονιδιακών ποντικών- Σχεδιασμός διαγονιδιακής κατασκευής - Απομόνωση γενωμικού DNA από ιστό ποντικού- Γονοτύπηση διαγονιδιακών ποντικών- Κυτταροκαλλιέργεια ζωικών κυττάρων- Υπερέκφραση πρωτεϊνών σε κυτταρικές σειρές θηλαστικών- Κρυοσυντήρηση- Τεχνητή γονιμοποίηση και ενδοκυτοπλασματική έγχυση σπέρματος

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Στην τάξη (πρόσωπο-με-πρόσωπο).	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Παρουσίαση διαφανειών powerpoint. Εξειδικευμένα λογισμικά. Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	39
	Εργαστηριακές ασκήσεις	20
	Ομαδικές και/ή ατομικές εργασίες	15
	Αυτοτελής Μελέτη	51
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	125
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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>	I. Γραπτή τελική εξέταση Θεωρίας (50%) διαβαθμισμένης δυσκολίας, που περιλαμβάνει: - Ανάλυση θεμάτων ανάπτυξης - Ερωτήσεις κρίσεως - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής II. Γραπτή τελική εξέταση Εργαστηρίου (35%) διαβαθμισμένης δυσκολίας, που περιλαμβάνει: - Ανάλυση θεμάτων ανάπτυξης - Ερωτήσεις κρίσεως - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής	

	III. Ομαδικές και Ατομικές Εργασίες (15%). Συνεπώς, ο συνολικός βαθμός προκύπτει ως άθροισμα των ανωτέρω τριών επιμέρους αξιολογήσεων.
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Βιοτεχνολογίας Ζώων. Ελένη Ντούνη, Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2022.

Εργαστηριακές Ασκήσεις Βιοτεχνολογίας Ζώων, Ελένη Ντούνη, Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2022.