

280 Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών Ιωαννίνων

Το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών διευρύνει το φάσμα των πτυχιούχων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, σε ένα πεδίο που από την εξέλιξη της κοινωνίας παρουσιάζει ένα όλο και αυξανόμενο ρυθμό ζήτησης θέσεων (σε θεματικές περιοχές άμεσα συνδεδεμένες με το αντικείμενό του).Στα πλαίσια της Ελληνικής πραγματικότητας, ο ελληνικός πληθυσμός ευαισθητοποιείται όλο και περισσότερο σε θέματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, προστασίας βιοσυστημάτων, ελαχιστοποίησης της ρύπανσης κλπ. Από την άλλη μεριά οι καλπάζοντες ρυθμοί τεχνολογικής εξέλιξης και υψηλής τεχνολογίας που εισάγεται από τις χώρες του δυτικού κόσμου, ωθούν την κοινωνία σε εφαρμογές πολύπλοκων συστημάτων και διατάξεων για αποτελεσματικότερους βιολογικούς καθαρισμούς, πιο προσιτές και ακριβείς διαγνωστικές μεθόδους, πιο αποδοτικές διατάξεις παραγωγής προϊόντων με βιοτεχνολογικές εφαρμογές, ανάπτυξη της βιοτεχνολογικής βιομηχανίας στην Ελλάδα, γεωργικές εκμεταλλεύσεις με ελαχιστοποιημένη την χρήση φυτοφαρμάκων, τυποποίηση των παραδοσιακών ζυμώσεων, ανάπτυξη νέων μορφών χερσαίων και υδάτινων καλλιεργειών κ.λ.π.

Αυτή η κινητικότητα δημιουργεί δύο παράλληλες τάσεις: η μία αφορά τους παραγωγικούς φορείς που αναζητούν όλο και περισσότερο στελέχη πανεπιστημιακού επιπέδου με γνώσεις στις εφαρμοσμένες βιολογικές επιστήμες, η δε άλλη αναφέρεται στους υποψήφιους φοιτητές, οι οποίοι επιλέγουν όλο και περισσότερο επιστήμες βιολογικού ενδιαφέροντος. Αυτό αποδεικνύεται με την αύξηση της ζήτησης για τα τμήματα βιολογικών, ιατρικών και γεωπονικών κατευθύνσεων.

Η ίδρυση του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών έρχεται να καλύψει αυτή τη διαφορά που η σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη έχει δημιουργήσει και που δεν αντιμετωπίζεται με την ισχύουσα πραγματικότητα. Αυτό θα επιτευχθεί με την οργάνωσή του σε Τομείς.

Αντικείμενο

Το περιεχόμενο σπουδών ενός σύγχρονου Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, εκτός της παρεχόμενης γνώσης στην επιστήμη της Βιολογίας, θα πρέπει να είναι προσανατολισμένο ερευνητικά και τεχνολογικά σε σύγχρονα θέματα που περιλαμβάνουν:

(α) θέματα τοπικού ενδιαφέροντος,

(β) τεχνολογίες αιχμής, και

(γ) κοινωνικά προβλήματα.

Ενδεικτικά τα θέματα αυτά περιλαμβάνουν τα εξής:

Θέματα τοπικού ενδιαφέροντος: Ιχθυοκαλλιέργειες, δασικές εκμεταλλεύσεις, δενδροκομία, ζωοτροφές, πτηνοτροφία, κτηνοτροφία, γαλακτοκομικά προϊόντα, φαρμακευτικά φυτά, μελισσοκομία, οινοποιία.

Τεχνολογίες αιχμής: Κλινικά και περιβαλλοντικά διαγνωστικά, εμβόλια, βιομηχανική μικροβιολογία, κυτταρικά εργοστάσια, βιοαντιδραστήρες, διαγονιδιακά είδη, νέα προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, νέες διεργασίες, τεχνολογίες ζυμώσεων, βιομετασχηματισμοί, βιοτεχνολογία ζώων και φυτών, βιοασπικοδομήσιμα υλικά, ιστοκαλλιέργειες και νέου τύπου πειραματόζωα.

Κοινωνικά προβλήματα: τεχνικές βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων, προστασία του περιβάλλοντος, εκτίμηση βιολογικών κινδύνων, ζητήματα βιοηθικής, κοινωνική αποδοχή της βιολογικής τεχνολογίας.

Μέχρι σήμερα η επιστημονική κάλυψη των θεμάτων αυτών, όχι μόνο στην Ήπειρο αλλά και πανελλαδικά, γίνεται αποσπασματικά και μεμονωμένα. Δεν υπάρχει ακαδημαϊκή μονάδα που να στηρίζει συνολικά την επιστημονική και τεχνολογική βάση αυτών των τόσο σημαντικών για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη πεδίων.

Τα υπάρχοντα τμήματα Βιολογίας, αν και καλύπτουν επαρκώς τις βιολογικές επιστήμες και έχουν συμβάλει σημαντικά στη δημιουργία ενός αξιόμαχου ελληνικού επιστημονικού δυναμικού, όπως συνάγεται από τα Προγράμματα Σπουδών τους, εστιάζουν σε παραδοσιακούς τομείς με καθαρά βασική και

γενική προσέγγιση.

Το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών μπορεί με την θεματική του ευρύτητα αλλά και επιστημονική του συνοχή να καλύπτει όλο το φάσμα των βιολογικών επιστημών τόσο στο βασικό όσο και στο εφαρμοσμένο επίπεδο με επιπλέον στοιχεία τοπικού, τεχνολογικού και κοινωνικού ενδιαφέροντος ενσωματωμένα τόσο στο περιεχόμενο σπουδών, όσο και στα ερευνητικά αντικείμενα των ακαδημαϊκών του στελεχών.

Φιλοσοφία Προγράμματος Σπουδών

Το Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών θα οργανωθεί με βάση την παρακολούθηση 30 υποχρεωτικών εξαμηνιαίων μαθημάτων εκ των οποίων τα 23 θα είναι και εργαστηριακά. Επιπλέον, η παρακολούθηση θα περιλαμβάνει 9 κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα και ετήσια ερευνητική πτυχιακή εργασία. Οι εγγεγραμμένοι στο πρόγραμμα αυτό που θα οδηγή στην απόκτηση πτυχίου Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, θα είναι υποχρεωμένοι να παρακολουθούν τη ροή του προγράμματος σπουδών κατά εξάμηνα. Η παρακολούθηση των εργαστηριακών μαθημάτων θα είναι υποχρεωτική. Θα εφαρμοστεί η δήλωση μαθημάτων μετά από επιτυχή δοκιμασία σε προαπαιτούμενα μαθήματα. Οι δοκιμασίες θα πραγματοποιούνται με γραπτές εξετάσεις. Στο βαθμό των εργαστηριακών μαθημάτων θα συνυπολογίζεται και η επίδοση στην πρακτική άσκηση.

Τα δύο πρώτα εξάμηνα του προγράμματος σπουδών θα περιέχουν βασικά μαθήματα φυσικής, χημείας, μαθηματικών, βιολογίας, ηλεκτρονικών υπολογιστών και οικονομικών, προκειμένου να επιτευχθεί η απαραίτητη ομογενοποίηση του ακροατηρίου και να αποκτηθούν οι βάσεις πάνω στις οποίες θα στηριχθεί η διδασκαλία των κατ' εξοχήν βιολογικών και βιοτεχνολογικών μαθημάτων που θα ακολουθήσουν. Στις επόμενες δύο περιόδους θα παρέχονται προχωρημένα μαθήματα χημείας, εισαγωγικά μαθήματα βιοχημείας καθώς και μαθήματα φυσιολογίας. Μαθήματα προχωρημένης Βιοχημείας και Μοριακής Βιολογίας θα δίδονται στις τρεις επόμενες περιόδους. Με αυτό τον τρόπο οι φοιτητές θα εισάγονται σταδιακά από ολιγότερο σε περισσότερο προχωρημένα επιστημονικά πεδία. Στην τελευταία περίοδο δεν θα δίδονται υποχρεωτικά μαθήματα, ενώ ο αριθμός των κατ' επιλογήν μαθημάτων θα είναι μικρός και χωρίς εργαστήρια, προκειμένου οι φοιτητές να επιδίδονται απερίσπαστοι στην ερευνητική τους εκπαίδευση. Τα εννέα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα καθώς και το είδος της ερευνητικής εργασίας είναι δυνατό να προσδιορίζουν και μια κατεύθυνση.

Επαγγελματικές Διέξοδοι

Οι απόφοιτοι του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών μπορούν να ακολουθήσουν μία από τις ακόλουθες επαγγελματικές κατευθύνσεις τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον ευρύτερο δημόσιο τομέα.

- Μοριακές Επιστήμες και Βιοτεχνολογία: Εφαρμογές στο περιβάλλον, στη γεωργία, στον κλάδο τροφίμων, στην παραγωγή χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων κλπ.
- Περιβάλλον: Ρύπανση Περιβάλλοντος, Βιολογικοί Καθαρισμοί, Διαχείριση Περιβάλλοντος κλπ.
- Υγεία: Διαγνωστικές μέθοδοι, Γενετικές εφαρμογές κλπ.
- Έρευνα σε όλους τους παραπάνω τομείς σε Ερευνητικά Ιδρύματα, ΑΕΙ, κλπ.
- Εκπαίδευση

Ενδεικτικά οι απόφοιτοι θα μπορούν να απασχοληθούν σε :

Διαγνωστικά κέντρα, Νοσοκομεία, Παραγωγικές μονάδες όπως Φαρμακοβιομηχανίες, Βιομηχανίες τροφίμων κλπ, Ερευνητικά κέντρα και ινστιτούτα, Ανώτερα και Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Βιοτεχνολογικές εταιρείες, Μονάδες Ιχθυοκαλλιέργειών,

Ευρύτερος Δημόσιος Τομέας

Πρόγραμμα Σπουδών

A' Εξάμηνο

Γενική Βιολογία I

Γενική και Ανόργανος Χημεία

Μαθηματικές μέθοδοι για Βιολογικές Επιστήμες

Φυσική για Βιολογικές Επιστήμες

B' Εξάμηνο

Γενική Βιολογία II

Εισαγωγή στην Πληροφορική

Οργανική Χημεία

Φυσικοχημεία Βιολογικών Συστημάτων

Γ' Εξάμηνο

Εφαρμοσμένη Ζωολογία

Ενόργανη Ανάλυση

Εφαρμοσμένη Βοτανική

Στατιστικές Μέθοδοι για Βιολογικές Επιστήμες

Δ' Εξάμηνο

Φυσιολογία Φυτών

Φυσιολογία Ζώων

Βασική Γενετική

Βιοχημεία I

Ε' Εξάμηνο

Βιοχημεία II

Ιχθυολογία

Εφαρμοσμένη Μικροβιολογία

Εφαρμοσμένη Γενετική

ΣΤ' Εξάμηνο

Υδατοκαλλιέργειες

Βιοτεχνολογία

Αναπτυξιακή Βιολογία

Μοριακή Βιολογία

Ζ' Εξάμηνο

Μοριακή Γενετική

Βιοπληροφορική

Εφαρμοσμένη Οικολογία

Μοριακή Ανοσολογία

Οικονομικά

Αγγλική ορολογία

Η' Εξάμηνο

Διοίκηση Επιχειρήσεων

Επιστήμη Περιβάλλοντος

Γενετική Μηχανική

Μεταβολική Μηχανική

Επιλογή 1

Επιλογή 2

Θ' Εξάμηνο

Πτυχιακή Εργασία

Επιλογή 3

Επιλογή 4

Επιλογή 5

Ι' Εξάμηνο

Πτυχιακή Εργασία

Επιλογή 6

Επιλογή 7

Επιλογή 8

Μαθήματα Επιλογής

Η' Εξαμήνου

Περιβαλλοντική Χημεία, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία, Λιμνολογία, Γενετική Ανθρώπου- Κλινική Γενετική.

Θ' Εξαμήνου

Τεχνολογία Ζυμώσεων, Πληθυσμιακή Γενετική, Μοριακή Ιατρική, Μικροβιακή Γενετική Ιολογία, Ενζυμική Μηχανική, Βιοτεχνολογία Φυτών, Φυτοπαθολογία,, Δομική Βιολογία, Βιολογική Ωκεανογραφία, Δασοπονία, Περιβαλλοντική Μεταλλαξογένεση,

Ι' Εξαμήνου

Δευτερογενής Μεταβολισμός, Βιοτεχνολογία Τροφίμων, Βιοαποικοδόμηση, Μοριακή Οικολογία, Τεχνολογία Ιστοκαλλιιεργειών, Κλινική Βιοχημεία, Εντομολογία Τεχνολογία Ζώων Τεχνολογία Φυτών, Βιοχημική Φαρμακολογία -Τοξικολογία,

Μαθήματα

1.1. ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ Ι

Χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών. Επίπεδα οργάνωσης της ζώσας ύλης: Το φαινόμενο της ζωής. Χαρακτηριστικά των οργανισμών. Το κύριο χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει την έμβια ύλη από την άβια. Επίπεδα οργάνωσης της ζώσας ύλης: βιομόρια, οργανίδια, κύτταρα, ιστοί, συστήματα.

Η ζωή ως αποτέλεσμα μιας ιστορικής διαδικασίας. Προβιοτική εξέλιξη - εξέλιξη της ζωής στη γη: Παρακολούθηση της κυρίαρχης άποψης σχετικά με την προβιοτική εξέλιξη, ανάπτυξη των πτυχών που έχουν διερευνηθεί και των προβλημάτων στα οποία πρέπει να απαντήσει στο μέλλον. Ανάπτυξη βασικών εννοιών της εξέλιξης όπως: φυσική επιλογή, προσαρμογή κ.α. Εμφάνιση και εξέλιξη των βασικών μορφών ζωής στη Γη.

Ροή ενέργειας στα Βιολογικά συστήματα: Ζωή και ενέργεια. Η ζωή και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα. Οργάνωση των βιολογικών συστημάτων και θερμοδυναμικό χάος. Η έννοια της πληροφορίας. Αυτότροφοι - ετερότροφοι, πρωτογενείς και δευτερογενείς καταναλωτές.

Κυτταρική δόμηση της ζωής. Δομή κυττάρου. Προκαριωτικό -Ευκαριωτικό, Ζωικό -Φυτικό κύτταρο: Η στοιχειώδης δομή της ζωής, το κύτταρο. Προκαριωτικό κύτταρο. Το ευκαριωτικό κύτταρο - εξελικτικά πλεονεκτήματα. Οι κύριες μορφές ευκαριωτικών κυττάρων. Ζωικά κύτταρα -φυτικά κύτταρα, ομοιότητες και διαφορές. Ιοί, μια ξεχωριστή περίπτωση.

Διαμερισματοποίηση κυτταρικών λειτουργιών: Ανάπτυξη της μορφολογίας των κυτταρικών οργανιδίων και σύνδεση με τη λειτουργία του καθενός. Πυρήνας, μιτοχόνδριο, ενδοπλασματικό δίκτυο ριβοσωμάτια, σύστημα Golgi, Λυσοσωμάτιο, Χλωροπλάστης, Χυμοτόπιο.

Κυτταρική Διάρθρωση -Μίτωση: Κυτταρικός πολ/σμός σε προκαρυωτικά και ευκαριωτικά κύτταρα. Φάσεις του κυτταρικού κύκλου στα ευκαριωτικά. Κυτταρική διάρθρωση σε ζωικά και φυτικά κύτταρα. Ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου. Κυτταρικός πολλαπλασιασμός και καρκινογένεση στα ζωικά κύτταρα.

Μείωση Γαμετογένεση. Φυλετική Αναπαραγωγή: Σύντομη αναφορά στους δύο τρόπους αναπαραγωγής (αγενής, εγγενής) με έμφαση στην φυλετική αναπαραγωγή και στα εξελικτικά της πλεονεκτήματα. Ο ρόλος του φύλου. Μείωση σε ζωικά και φυτικά κύτταρα. Γαμετογένεση σε ζωικά και φυτικά κύτταρα (αγγειόσπερμα-γυμνόσπερμα).

Ροή βιολογικής πληροφορίας: Κεντρικό δόγμα της Βιολογίας. Το DNA ως φορέας της γενετικής πληροφορίας, βασικές αρχές αναδιπλασιασμού του DNA, μεταγραφή του DNA και πρωτεϊνοσύνθεση. Οι μεταλλάξεις ως παράγοντες που συμβάλλουν στην ποικιλομορφία.

Αρχές γονιδιακής οργάνωσης και γονιδιακής ρύθμισης Διαφοροποίηση: Η διαφοροποίηση κυττάρων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Για την προσέγγιση του προβλήματος είναι απαραίτητο να αναφερθούν βασικές αρχές γονιδιακής οργάνωσης και γονιδιακής ρύθμισης.

Πολυκυτταρική οργάνωση "όργανα" συστήματα: Είδη κυττάρων (επιθηλιακό, νευρικό, μυϊκό, αισθητήρια), λειτουργία του κάθε κυτταρικού τύπου, η έννοια του οργάνου και η έννοια του συστήματος. Βασικά συστήματα πολυκύτταρων οργανισμών.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. Επίδειξη λειτουργίας εργαστηριακών οργάνων. Μικροσκοπία Μέτρηση κυττάρων - Μικροσκοπικός έλεγχος κυτταρικής βιωσιμότητας. Αιμοκυτταρόμετρα.
2. Μονοκύτταροι προκαρυωτικοί οργανισμοί. Ανάπτυξη σε υγρή και στερεή καλλιέργεια. Καμπύλες ανάπτυξης.
3. Μορφολογία φυτικού κυττάρου. Μικροσκοπική παρατήρηση. Έτοιμα παρασκευάσματα.
4. Μορφολογία ζωικού κυττάρου. Ανοσοφθορισμός. Αντισώματα.
5. Μιτωτικός κύκλος. Ταυτοποίηση σταδίων της μίτωσης.
6. Παρασκευή μεταφασικών χρωμοσωμάτων.

1.2. ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Χημικοί δεσμοί - Τροχιακά (3). Στοιχειομετρία - οξείδωση/αναγωγή (3). Δυναμικό οξειδοαναγωγής - Σειρά, κανονικών δυναμικών (3). Οξέα και βάσεις (3). Περιοδικό σύστημα και γενικές έννοιες που το διέπουν (μεταλλικός χαρακτήρας, βασικότητα υδροξειδίων, ηλεκτρική αρνητικότητα, σταθερότητα μέγιστης οξειδωτικής βαθμίδας, βασικότητα υδροδίων, δυναμικό ιονισμού) (6). Χημικές ισορροπίες (νόμος δράσεως των μαζών, ετερογενής ισορροπία, ιονισμός ύδατος, υδρόλυση, ρυθμιστικά διαλύματα, διαλυτότητα και γινόμενο διαλυτότητας, νόμος των Nernst) (6). Συμπλοκοχημεία (δομή συμπλόκων, σχηματισμός και σταθερότητα αυτών) (3). Μέταλλα. (γενικές ιδιότητες με έμφαση στα βαρέα μέταλλα) (6). Πυρηνική Χημεία (3).

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Κανόνες ασφάλειας στο Εργαστήριο. Επίδειξη οργάνων Εργαστηρίου.
2. Προσδιορισμός Ατομικού Βάρους.
3. Αλκαλικές Γαίες και Αλογόνα. Δύο οικογένειες του περιοδικού πίνακα.
4. Χημική ισορροπία και αρχή Le Chatelier.
5. Υπολογισμός της σταθεράς χημικής ισορροπίας μιας χημικής αντίδρασης,
6. Στοιχειομετρία διαλυμάτων. Ογκομέτρηση οξέος-βάσεως.
7. Χρωματομετρικός προσδιορισμός σιδήρου.
8. Οξεοβασικές ιδιότητες αμινοξέων.

9. Η Χημεία της Βιταμίνης C.

10. Ανάλυση των συστατικών της ατμόσφαιρας.

1.3. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Συναρτήσεις μιας και πολλών μεταβλητών. Παράγωγος πρώτης και ανωτέρας τάξης. Ακρότατα συναρτήσεων. Ορισμένο και γενικευμένο ολοκλήρωμα. Απλές διαφορικές εξισώσεις.

1.4. ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Εισαγωγή (1 ώρα): Συστήματα μονάδων. Ανάλυση με εκθετικές συναρτήσεις.

Μηχανική (5 ώρες): Κινηματική. Δυναμική. Τριβές, παραμορφώσεις. Υδροστατική. Δυναμική ρευστών. Εξίσωση Poiseuille. Φυσική καρδιαγγειακού συστήματος.

Ηλεκτρισμός/μαγνητισμός (10 ώρες): Ηλεκτροστατική. Δυναμικά μεμβρανών. Μετάδοση νευρικών ερεθισμάτων. Πυκνωτές. Συνεχή/ εναλλασσόμενα ρεύματα. Το εξωτερικό δυναμικό και το ηλεκτροκαρδιογράφημα. Μαγνητικά πεδία. Κίνηση φορτισμένων σωματιδίων σε ηλεκτρικά/ μαγνητικά πεδία. Επιταχυντές. Φασματογράφος μάζας. Πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός. Βιομαγνητισμός. Ηλεκτρισμός και μαγνητισμός στο κυτταρικό επίπεδο. Συστήματα ανάδρασης και ελέγχου. Ανάλυση σημάτων.

Οπτική (3 ώρες): Γεωμετρική Οπτική. Οπτικά όργανα. Κυματική Οπτική. Συμβολή. Περίθλαση. Φωτομετρία και ανάλυση εικόνας.

Θερμοδυναμική (5 ώρες): Νόμοι θερμοδυναμικής. Στατιστικά συστήματα. Θερμότητα. Ρύθμιση θερμοκρασίας. Μεταβολισμός κυττάρου. Φωτοσύνθεση. Μεταφορά σε άπειρο μέσο. Μεταφορά δια μεμβρανών.

Ατομική-Μοριακή Φυσική (6 ώρες): Κβαντικοί αριθμοί. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Lasers. Ακτίνες x, χρήσεις ακτίνων x. Τομογραφία.

Πυρηνική Φυσική (9 ώρες): Στοιχεία πυρηνικής. Ραδιενέργεια. Ιχνηθέτες. Ανίχνευση ιχνοστοιχείων (NAA, PIXE, PIGE, XRF). Τομογραφία PET. Βιολογικές επιπτώσεις της ακτινοβολίας, Μεταλλάξεις.

2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ II

Βιοποικιλότητα και Συστηματική: Είδη και εξέλιξη των ειδών. Η βιολογική έννοια του είδους. Αναπαραγωγικοί φραγμοί. Μηχανισμοί ειδογένεσης. Ταξινομία. Το διώνυμο σύστημα ονοματολογίας των ειδών. Ταξινομικές βαθμίδες. Σύγχρονα ταξινομικά κριτήρια. Μοριακή Συστηματική.

Τα Πέντε Βασίλεια Ζωντανών Οργανισμών: Η κλασική διάκριση Φυτών και Ζώων. Αναγνώριση και κατάταξη των μικροοργανισμών. Η διάκριση Προκαρυωτών και Ευκαρυωτών. Μονήρη. Πρώτιστα. Αναγνώριση του βασιλείου των Μυκήτων. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του καθενός βασιλείου (βασικοί τύποι κυτταρικής οργάνωσης, θρέψης). Εξελικτική ιστορία των πέντε βασιλείων. Το πρόβλημα της εξελικτικής κατάταξης των ιών.

Βακτήρια (Προκάρυα, Μονήρη): Το βακτηριακό κύτταρο. Αναπαραγωγή. Μεταβολική ευελιξία και προσαρμογές των βακτηρίων. Λειτουργίες της κυτταροπλασματικής μεμβράνης. Το βακτηριακό τοίχωμα. Κριτήρια ταξινόμησης. Αρχαιοβακτήρια. Ευβακτήρια. Τα κύρια φύλα Ευβακτηρίων. Πρωτεοβακτήρια. Κυανοβακτήρια. Εξελικτική θεώρηση των βακτηριακών μεταβολικών προτύπων. Οικολογική θέση των βακτηρίων. Βιοτεχνολογία.

Πρωτόκτιστα (Πρώτιστα): Το εξελικτικό βήμα προς τα ευκαριωτικά κύτταρα. Ενδοσυμβιωτική θεωρία. Οριοθέτηση του βασιλείου των Πρωτίστων. Κριτήρια ταξινόμησης. Πρωτόζωα. Φύκη. Πρωτομύκητες. Τύποι αναπαραγωγής (αρχή φυλετικής αναπαραγωγής). Αρχή πολυκυτταρικής οργάνωσης.

Μύκητες: Οριοθέτηση του βασιλείου. Δομικά χαρακτηριστικά. Αναπαραγωγικοί κύκλοι. Κριτήρια ταξινόμησης. Ζυγομύκητες. Βασιδιομύκητες. Ασκομύκητες. Οικολογική και εμπορική αξία των μυκήτων.

Φυτά I: Γενικά χαρακτηριστικά. Φυλογένεση. Χερσαία προσαρμογή των Φυτών. Αναπαραγωγικοί κύκλοι. Κριτήρια ταξινόμησης. Βρυόφυτα. Αγγειόφυτα. Τα κύρια φύλλα Αγγειοφύτων. Τα Σπερματοφύτα (Γυμνόσπερμα, Αγγειόσπερμα). Αναπαραγωγή των Αγγειοσπέρμων (άνθος, καρπός, τύποι σπέρματος).

Φυτά II: Φωτοσύνθεση. Ανατομία και φυσιολογία του φύλλου. Το φυτικό κύτταρο (μορφή και διαφοροποιήσεις). Βασική μορφολογία και ιστολογία των Αγγειοσπέρμων. Μεταφορά ύδατος, αερίων, αλάτων. Δέσμευση αζώτου. Οικολογικές προσαρμογές και σχέσεις Φυτών με άλλα βασιλεία. Η σχέση Αγγειοσπέρμων και Ζώων.

Ζώα I: Γενικά χαρακτηριστικά. Θρέψη. Αναπαραγωγή (σημασία της διπλοειδίας). Εμβρυογένεση. Πρωτοστόμια και Δευτεροστόμια. Κριτήρια ταξινόμησης. Τα φύλλα των Ασπόνδυλων. Παράζωα. Κνιδόζωα. Πλατυέλμινθες. Νηματώδεις. Μαλάκια. Σκώληκες. Αρθρόποδα. Η τάξη των Εντόμων. Εχινόδερμα.

Ζώα II: Φυλογένεση. Χορδωτά. Το υποφύλο των Κρανιωτών (Σπονδυλοζώων). Κλάσεις Σπονδυλοζώων. Άγναθα. Πλακόδερμοι. Χονδρίχθους. Οστεϊχθους. Αμφίβια. Ερπετά. Πτηνά. Θηλαστικά. Οι τάξεις των Θηλαστικών. Πρωτεύοντα και γενεαλογία του Ανθρώπου.

Ζώα III: Το ζωικό κύτταρο (μορφή και διαφοροποιήσεις). Ιστοί. Όργανα. Εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον. Πεπτικό σύστημα. Κυκλοφορία και ανταλλαγή αερίων. Ανοσολογικό σύστημα. Ομοιόσταση. Αναπαραγωγή και Ανάπτυξη. Νευρικό σύστημα. Αισθητήρια και μηχανισμοί κίνησης.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. Βακτήρια: Μονιμοποίηση, χρώση κατά Gram, μικροσκοπική παρατήρηση.

2. Παρατήρηση - αναγνώριση μικροοργανισμών λίμνης.

3. Μύκητες: Παρατήρηση μυκηλίου, κυττάρων, τομή και μικροσκοπική παρατήρηση βασιδίων μανιταριού, ανάπτυξη και παρατήρηση κυττάρων ζύμης.

4. Φυτά I: Τομή - μικροσκοπία ρίζας, βλαστού και φύλλων ανθοφύτων. Διάκριση μονοκοτυλήδων και δικοτυλήδων φυτών.

5. Φυτά II: Φυτική θρέψη και αναπαραγωγή.

6. Ζώα I: Ιστολογικά παρασκευάσματα.

7. Ζώα II: Ταξινόμια ασπόνδυλων ζώων.

2.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Υπολογιστές και Πληροφορική. Υλικό και Περιφερειακές Μονάδες. Ο Υπολογιστής ως Σύστημα. Επεξεργασία Δεδομένων. Αποθήκευση Πληροφοριών. Λειτουργικά Συστήματα. Αλγόριθμοι. Προγραμματισμός. Εξοικείωση με γλώσσες προγραμματισμού. Συστήματα Λογισμικού. Δίκτυα Υπολογιστών. Διαδίκτυο και εφαρμογές.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Λογισμικό Επεξεργασίας Κειμένου

2. Προγράμματα Λογιστικών Φύλλων

3. Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων

4. Προγράμματα Παρουσιάσεων

5. Εφαρμογές Διαδικτύου

2.3. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Υδρογονάνθρακες (κορεσμένοι, ακέραιοι, κυκλικοί, ονοματολογία) (6). Στερεοχημεία οργανικών ενώσεων (διαμορφωμένη γεωμετρικά και οπτικά ισομερή) (3). Παράγωγα υδρογονανθράκων (αλκοόλες, αιθέρες, αλκυλαλογονίδια, μερκαπτάνες κλπ) (3). Βασικές έννοιες (οξύτητα/βασικότητα, επαγωγικό/συζυγιακό φαινόμενο, οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις, συντονισμός, ταυτομέρεια κλπ) (6). Αρωματικές ενώσεις (BETX, PAHs) (3). Χλωριωμένες οργανικές ενώσεις (PCBs, διοξίνες και φουράνια, οργανικοί διαλύτες) (3). Καρβονυλικές και ετεροκυκλικές ενώσεις (6). Φυτοφάρμακα (3). Αμινοξέα, σάκχαρα, νουκλεοτίδια (3). Διοξίνες και φουράνια (3).

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Σημείο τήξης
2. Απόσταση
3. Εκχύλιση
4. Εξάχνωση
5. Χρωματογραφία
6. Πέντε (5) επιλεγμένα παρασκευάσματα οργανικής σύνθεσης

2.4. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Χημική Θερμοδυναμική. Ισορροπίες φάσεων. Χημική ισορροπία. Θερμοχημεία. Ηλεκτροχημεία. Χημική κινητική Φαινόμενα μεταφοράς. Δομή και Μικρόκοσμος (Κβαντική θεωρία, ατομική και μοριακή δομή). Προσδιορισμός μοριακής δομής (Φασματοσκοπία, Κρυσταλλογραφία). Αρχές στατιστικής θερμοδυναμικής

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Μελέτη της θερμιδομετρικής συμπεριφοράς ενός πολυπεπτιδίου με την βοήθεια αυτόματου θερμιδόμετρου.
2. Μέτρηση των ιξώδους αραιού διαλύματος ενός βιολογικού μακρομορίου και εξάρτηση των ιξώδους από το μέγεθος του μακρομορίου.
3. Μέτρηση επιφανειακής τάσης διαλύματος τασενεργού ουσίας.
4. Μελέτη ωσμωτικής πίεσης διαλύματος πρωτεΐνης και εύρεση μοριακού βάρους πρωτεΐνης.
5. Μελέτη της κινητικής της ιμμεροποίησης του καλαμοσακχάρου με πολარიμετρία και άλλα συναφή θέματα.
6. Φασματοσκοπία IR Εφαρμογή σε πρωτεΐνες.
7. Φασματοσκοπία NMR -Εφαρμογή σε πρωτεΐνες.

3.1. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΖΩΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγικές έννοιες της Ζωολογίας, κλάδοι της Ζωολογίας, μορφή, συμμετρία, τρόπος ζωής των ζώων, διαίρεση και τρόποι ταξινόμησης του ζωικού βασιλείου, αναπαραγωγή, εμβρυϊκή ανάπτυξη, ιστολογία.

Συστήματα (Καλυπτήριο, ερειστικό, νευρικό, μυϊκό, πεπτικό, αναπνευστικό, κυκλοφορικό, ουρογεννητικό). Φυλογένεση-συστηματική κατάταξη.

Γενικά χαρακτηριστικά, μορφολογία, ανατομία, βιολογία, οικολογία, ταξινόμηση και φυλογενετικές σχέσεις των: Πρωτοζώων, Παραζώων (Πλακοζώων, Σπόγγων), Ευμεταζώων (Κνιδοζώων, Κτενοφόρων), Ακοιλωματικών (Πλατυελμίνθων, Νεμερτίνων, Μεσοζώων, Γναθοστομοειδών), Ψευδοκοιλωματικών (Γαστροτρίχων, Ακανθοκέφαλων, Νηματομόρφων, Τροχοζώων, Κυνορύγχων, Νηματωδών), Ευκοιλωματικών (Μαλακίων, Δακτυλιοσκληρών, Αρθροπόδων, Εχινοδέρμων και διαφόρων μικρότερων φύλων).

Γενικά χαρακτηριστικά, σωματικό περίβλημα, σκελετός, πεπτικό, αναπνευστικό, απεκκριτικό, γεννητικό, κυκλοφορικό, μυϊκό, νευρικό και αισθητήρια όργανα, τροφή, εμβρυολογία και ανάπτυξη των: Χορδωτών, Ουροχορδωτών, Κεφαλοχορδωτών, Ψαριών, (Άγναθων, Γναθοστομάτων), Αμφιβίων (Απόδων, Ουροδελών, Άνουρων), Ερπετών (Χελώνων, Φολιδωτών, Σαυροειδών, Κροκοδείλων), Πτηνών (Ατροπιδωτών, Τροπιδωτών), Θηλαστικών.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Χρήση μικροσκοπίου. Πρώτιστα. - Μικροσκοπική παρατήρηση Σαρκωδών, Μαστιγοφόρων, Βλεφαριδοφόρων. Καλλιέργεια και παρατήρηση ζωντανών

Πρωτόζωων. Χρήση χρωστικών για τον εντοπισμό κυτταρικών οργανιδίων.

2. Χρήση Στερεοσκοπίου. Σπόγγι: Μικροσκοπική παρατήρηση σκελετικών στοιχείων. Κνιδόζωα: Μικροσκοπική και μακροσκοπική παρατήρηση Υδροζώων, Σκυφοζώων, Ανθοζώων.

3. Πλατυέλμινθες - Ασχέλμινθες. Πλατυέλμινθες, Νηματώδεις, Δακτυλιοσκώληκες: Παρατήρηση προπλάσμάτων, μικροσκοπικών και μακροσκοπικών παρασκευασμάτων. Ανατομία Πολυχαίτου και Ολιγοχαίτου. Μικροσκοπική παρατήρηση Τροχοζώων

4. Μαλάκια: Μακροσκοπική παρατήρηση αντιπροσώπων Μαλακίων. Ανατομία σουπιάς μυδιού και σαλιγκαριού.

5. Έντομα: Παρατήρηση μικροσκοπικών και μακροσκοπικών παρασκευασμάτων. Μορφολογία, ανατομία εντόμου.

6. Καρκινοειδή. Μικροσκοπικά και μακροσκοπικά παρασκευάσματα ομάδων Καρκινοειδών (Κλαδοκεραιωτά, Κωπήποδα, Αμφίποδα, Ισόποδα, Δεκάποδα, Θυσανόποδα). Ανατομία караβίδας και καβουριού.

7. Εχινόδερμα. Παρατήρηση ομάδων Εχινοδέρμων (Κρινοειδή, Αστεροειδή, Οφιουροειδή, Εχινοειδή, Ολοθουροειδή). Ανατομία αχινού και Ολοθούριου. Μικροσκοπικά παρασκευάσματα: τομή βραχίονα αστερία, προνυμφικών μορφών Εχινοδέρμων.

8. Μορφολογία και ανατομία Χονδριχθούς (σκυλοψάρακι).

9. Μορφολογία και ανατομία Οστεϊχθούς (τσιρώνι).

10. Μορφολογία και ανατομία αμφιβίου (βάτραχος).

11. Μορφολογία και ανατομία πτηνού (περιστέρι).

12. Μορφολογία και ανατομία θηλαστικού (ποντικός).

Εργαστηριακές ασκήσεις πεδίου

1. Θαλάσσιο περιβάλλον: Παρατήρηση και προσδιορισμός οργανισμών που ζουν στην υπερπαραλιακή, μεσοπαραλιακή και υποπαραλιακή ζώνη.

2. Υγρότοπος λίμνης Παμβώτιδας: Παρατήρηση και προσδιορισμός σε επίπεδο τάξης αρθροπόδων, μαλακίων. Παρατήρηση και προσδιορισμός σε επίπεδο είδους ψαριών, αμφιβίων, ερπετών, πτηνών. Βιολογικοί δείκτες.

3.2. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΒΟΤΑΝΙΚΗ

Κύτταρο: Πλασματική μεμβράνη, Κυτόπλασμα, Πυρήνας, Ριβοσώματα, Ενδοπλασματικό Δίκτυο, Συσσκευή Golgi, Μιτοχόνδρια, Πλαστίδια, Μικροσωμάτια, Μικροσωληνίσκοι και μικροϊνίδια, Χυμοτόπια, Κυτταρικό τοίχωμα.

Ιστοί: Παρεγχυματικός, Στηρικτικός, Επιδερμικός, Εκκριτικός, Αγωγός, Περίδερμα -Φακίδια, Μεριστώματα.

Βλαστός: Εξωτερική μορφολογία, Πρωτογενής αύξηση, Δευτερογενής αύξηση, Μεταμορφώσεις.

Φύλλο: Εξωτερική μορφολογία, Ανατομία φύλλου γυμνοσπέρμων, Ανατομία φύλλου αγγειοσπέρμων, Ανάπτυξη και διαφοροποίηση, Αποκοπή, Μεταμορφώσεις.

Ρίζα: Εξωτερική μορφολογία, Ανατομία του ακραίου τμήματος, Πρωτογενής αύξηση, Σχηματισμός πλευρικών ριζών, Αγωγός ιστός ανάμεσα στη ρίζα και το βλαστό, Μεταμορφώσεις, Μυκόρριζα και ριζικό φυμάτιο.

Άνθος: Εξωτερική μορφολογία, Ανατομία του άνθους των αγγειοσπέρμων, Ανατομία του άνθους των γυμνοσπέρμων, Επικονίαση και γονιμοποίηση στα αγγειόσπερμα, Επικονίαση και γονιμοποίηση στα γυμνόσπερμα.

Καρπός: Απλοί καρποί, Σύνθετοι καρποί, Συγκάρπια.

Σπέρμα: Εξωτερική μορφολογία, Ανατομία του σπέρματος των αγγειοσπέρμων, Ανατομία του σπέρματος των γυμνοσπέρμων, Εμβρυογένεση, Σχηματισμός του ενδοσπερμίου, Ουσίες αποταμιευμένες στο σπέρμα, Μεταφορά του σπέρματος, Φύτρωση του σπέρματος.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Το φυτικό κύτταρο: μικροσκοπική παρατήρηση κυτταρικών οργανιδίων.
2. Ιστοί: μικροσκοπική παρατήρηση των διαφόρων τύπων ιστών.
3. Βλαστός: μικροσκοπική παρατήρηση τομών βλαστών αγγειοσπέρμων (μονοκότυλα, δικότυλα) και γυμνοσπέρμων φυτών με πρωτογενή και δευτερογενή ανάπτυξη.
4. Φύλλο: μικροσκοπική παρατήρηση τομών φύλλων αγγειοσπέρμων (μονοκότυλα, δικότυλα) και γυμνοσπέρμων φυτών.
5. Ρίζα: μικροσκοπική παρατήρηση τομών ρίζας αγγειοσπέρμων (μονοκότυλα, δικότυλα) και γυμνοσπέρμων φυτών.
6. Άνθος: μικροσκοπική παρατήρηση άνθους αγγειοσπέρμων (μονοκότυλα, δικότυλα) και γυμνοσπέρμων φυτών.
7. Σπέρμα: μικροσκοπική παρατήρηση τομών σπερμάτων.

3.3. ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Εισαγωγή στις ηλεκτροχημικές τεχνικές αναλύσεως. Ποτενσιομετρία. Ηλεκτρολυτικές τεχνικές αναλύσεως. Ηλεκτροσταθμική ανάλυση και κουλομετρία. Βολταμετρία, πολαρογραφία και συγγενείς τεχνικές. Εισαγωγή στις φασματοσκοπικές τεχνικές αναλύσεως. Φασματοφωτομετρία υπεριώδους-ορατού. Φασματοφωτομετρία υπέρυθρου. Μοριακή φθορισμομετρία. Φλογοφασματοφωτομετρία και Φασματοφωτομετρία ατομικής απορροφήσεως. Φασματομετρία μαζών. Εισαγωγή στις χρωματογραφικές τεχνικές αναλύσεως. Αέρια χρωματογραφία. Υγρή χρωματογραφία στήλης.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Προσδιορισμός ATP μέσω του βιοφωταυγούς συστήματος λουσιφεράσης λουσιφερίνης του εντόμου *Photinus pyralis* (πυγολαμπίδα).
2. Ποτενσιομετρικός προσδιορισμός ακετυλοσαλικυλικού οξέος (aspirintm).
3. Κουλομετρική ογκομέτρηση ασκορβικού οξέος (vitamin C).
4. Αέριος χρωματογραφία.
5. Φασματοφωτομετρία: ενζυμικός φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός γλυκόζης.
6. Φθορισμομετρικός προσδιορισμός της ριβοφλαβίνης (βιταμίνη B2).
7. Φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης: ανάλυση ιχνοποσοτήτων χαλκού σε κράμα νικελίου.
8. Πολαρογραφία - εφαρμογές στην χημική ανάλυση.
9. Φλογοφωτομετρία.

3.4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Περιγραφική Στατιστική: Πληθυσμός, Τυχαίο δείγμα, Μεταβλητή

Μια μεταβλητή: Πίνακες συχνότητας, Γραφικές παραστάσεις, Μέτρα θέσης-διασποράς

Δύο μεταβλητές: Διάγραμμα διασποράς, Συσχέτιση, Συντελεστής συσχέτισης Pearson, Spearman.

Στοιχεία Θεωρίας Πιθανοτήτων: Κλασσικός - Εμπειρικός ορισμός, Ιδιότητες.

Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές: Διωνυμική - Κανονική κατανομή, Δειγματικές κατανομές (χ^2, t, F).

Έλεγχοι Υποθέσεων Διαστήματα Εμπιστοσύνης: Για ένα και δύο κανονικούς πληθυσμούς, Τέστ συγκρίσεως ζευγών.

Παλινδρόμηση και Ανάλυση: Διακύμανση κατά ένα παράγοντα.

Ανάλυση Κατηγοριών Δεδομένων: χ^2 τέστ προσαρμογής, ομοιογένειας, κ-πολυωνυμικών πληθυσμών, Πίνακες συνάφειας.

4.1. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΖΩΩΝ

Εισαγωγή: σκοπός και ιστορική ανασκόπηση της Φυσιολογίας.

Νευρικό σύστημα: Δομή και λειτουργία του νευρικού συστήματος: Διεγέρσιμα κύτταρα, δυναμικό ηρεμίας, δυναμικό δράσης, μηχανισμός δημιουργίας του δυναμικού δράσης. Συνάψεις, νευροδιαβιβαστές, μηχανισμός συναπτικής διαβίβασης. Υποδοχείς. Γενική οργάνωση νευρικού συστήματος, νευρικό σύστημα θηλαστικών.

Μυϊκό σύστημα: Γραμμωτός μυς, λείος μυς, νευρομυϊκή σύναψη, συστολή γραμμωτού μυός, ρόλος του ασβεστίου, ρυθμιστικοί μηχανισμοί, μηχανικές ιδιότητες διαφόρων τύπων μυών. Ενεργητική της μυϊκής σύσπασης.

Ωσμωρύθμιση: Ορισμοί, βασικοί μηχανισμοί λειτουργίας.

Απεκκριτικό σύστημα: Απεκκριτικό σύστημα θηλαστικών, δομή και λειτουργία νεφρών και νεφρώνα.

Αναπνευστικό σύστημα: Αναπνευστικό σύστημα θηλαστικών, μηχανισμοί ρύθμισης, αναπνευστικές χρωστικές.

Κυκλοφορικό σύστημα: Αίμα, ρόλος, κυτταρικά στοιχεία λειτουργία, πήξη, ομάδες αίματος, κυκλοφορικό σύστημα, καρδιά. Συγκριτική ανατομία και φυσιολογία κυκλοφορικού συστήματος σπονδυλωτών και ασπονδύλων.

Μεταβολισμός ενέργειας: Μηχανισμοί ρύθμισης, πεπτικό σύστημα θηλαστικών. Θρέψη και διατροφή.

Θερμορύθμιση: ορισμοί, μηχανισμοί, λειτουργίας ειδικής προσαρμογής, χειμέρια νάρκη.

Ενδοκρινείς αδένες: Ρυθμιστικοί μηχανισμοί, υποθάλαμος, υπόφυση, ενδοκρινές σύστημα θηλαστικών.

Φυσιολογία της αναπαραγωγής.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Τακτισμός και κίνηση της Ριπαρία κάτω από την επίδραση ηλεκτρικού πεδίου και φωτός

2. Ιδιότητες των νεύρων. Προσομοιώσεις νεύρων και νευρώνων. Μελέτη των συνάψεων.

3. Αίμα: έμμορφα συστατικά του αίματος, αιμόλυση των ερυθροκυττάρων, προσδιορισμός του όγκου του πλάσματος, αιματολογικές παράμετροι.

4. Ωσμωτική αντίσταση ερυθρών αιμοσφαιρίων, ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός εύρους αιμόλυσης

5. Μυϊκό σύστημα: Γραμμωτός μυς, λείος μυς, μελέτη των μηχανικών ιδιοτήτων του μυός, πηγή ενέργειας για τη μυϊκή σύσπαση.

6. Πεπτικό σύστημα: Πεπτικά ένζυμα των θηλαστικών.

7. Επίδραση εντερικού επιθηλίου ποντικού στην ενζυμική υδρόλυση αμύλου, δράση της παγκρεατικής αμυλάσης

8. Αναπαραγωγικός κύκλος. Προσδιορισμός των φάσεων ωθητικού κύκλου θηλυκών επίμυων.

9. Νεφρική λειτουργία ως ομοιοστατικός μηχανισμός.

4.2. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ

Δομή και βλάστηση των σπερμάτων: Φυσιολογία της βλάστησης, Λήθαργος.

Ρυθμιστές της αύξησης των φυτών: Φως, Θερμοκρασία, Νερό, Θρεπτικά, CO₂, O₂, Ορμόνες.

Πρόσληψη και μεταφορά νερού: Παθητική μεταφορά, Ενεργός μεταφορά, Πρόσληψη νερού από τις ρίζες, Ριζική πίεση, Διαπνοή.

Θρέψη: Απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία, Ρόλος.

Φωτοσύνθεση: Φωτεινές αντιδράσεις, Σκοτεινές αντιδράσεις, C₄ φωτοσύνθεση, Μεταβολισμός τύπου Crassulaceae, Φωτοαναπνοή, Παράγοντες που επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση.

Αφομοίωση αζώτου: Βιολογική δέσμευση του αζώτου, Βιοσύνθεση αμινοξέων και πρωτεϊνών.

Αναπνοή: Γλυκόλυση, Οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος, Κύκλος του Krebs, Αναπνευστική αλυσίδα, Μηχανισμοί οξειδωτικής φωσφορυλίωσης, Εναλλακτικοί δρόμοι, β-οξείδωση και γλυοξυλικός κύκλος, Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπνοή.

Κινήσεις: Τροπισμοί, Ναστίες, Νεύσεις, Κινήσεις σπαργής, Κινήσεις διόγκωσης.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Βλάστηση σπερμάτων.

2. Ανόργανη θρέψη.

3. Φυτοορμόνες

4. Υδατικές σχέσεις.

5. Διαπνοή.

6. Φωτοσυνθετικές χρωστικές.

7. Φωτοσύνθεση.

4.3. ΒΑΣΙΚΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗ

Εισαγωγή στη Γενετική: Η επιστήμη της Γενετικής, κλάδοι της Γενετικής, βασική και εφαρμοσμένη Γενετική, το γενετικό υλικό, κληρονομική μεταβίβαση του γενετικού υλικού, γενετικοί χάρτες, γονίδια, έλεγχος της γενετικής έκφρασης, πειραματικές προσεγγίσεις στη γενετική έρευνα.

Μεντελική Γενετική: Εισαγωγή στη Μεντελική Γενετική, γενότυπος και φαινότυπος, η πειραματική προσέγγιση του Mendel, επικρατή και υποτελή αλληλόμορφα, διασταυρώσεις ενός χαρακτήρα (μονοϋβριδισμός) - η μεντελική αρχή του διαχωρισμού, διασταυρώσεις δύο χαρακτήρων (διϋβριδισμός) - η μεντελική αρχή του ανεξάρτητου συνδυασμού, η επιβεβαίωση των αρχών του Mendel, στατιστική ανάλυση γενετικών δεδομένων - η μέθοδος χ², μεντελική Γενετική ανθρώπων.

Η χρωμοσωμική βάση της κληρονομικότητας προσδιορισμός του φύλου, φυλοσύνδετα χαρακτηριστικά: Γενετική σημασία της μίτωσης και της μείωσης, χρωμοσωμική θεωρία της κληρονομικότητας, φυλετικά χρωμοσώματα, φυλοσύνδεση, γενοτυπικός προσδιορισμός φύλου, περιβαλλοντικός προσδιορισμός

φύλου, ανάλυση φυλοσύνδετων χαρακτηριστικών ανθρώπων.

Προεκτάσεις της μεντελικής γενετικής ανάλυσης: Πολλαπλά αλληλόμορφα, παραλλαγές των σχέσεων επικράτειας, γονιδιακές αλληλεπιδράσεις, ουσιώδη και θανατογόνα γονίδια, επίδραση του περιβάλλοντος στη γονιδιακή έκφραση.

Γενετική χαρτογράφηση σε ευκαρυωτικούς οργανισμούς: Η ανακάλυψη της γενετικής σύνδεσης, γενετικός ανασυνδυασμός και χρωμοσωμικές ανταλλαγές, γενετικοί χάρτες, τετραδική ανάλυση, μιτωτικός ανασυνδυασμός, χαρτογράφηση ανθρώπινου γονιδιώματος, χρωμοσωμικές μεταλλάξεις (ελλείμματα, αναδιπλασιασμοί, αναστροφές, μετατοπίσεις, φαινόμενο θέσεως).

Γενετική χαρτογράφηση προκαρυωτικών οργανισμών: Γενετική ανάλυση σε βακτήρια, βακτηριακή σύζευξη, μεταγωγή, γενετική χαρτογράφηση βακτηριοφάγων.

Μεταθετά γενετικά στοιχεία: Γενικές αρχές, μεταθετά γενετικά στοιχεία σε προκαρυωτικούς οργανισμούς, μεταθετά γενετικά στοιχεία σε ευκαρυωτικούς οργανισμούς.

Εξωχρωμοσωμική κληρονομικότητα: Οργάνωση εξωχρωμοσωμικών γονιδιωμάτων, κανόνες εξωχρωμοσωμικής κληρονομικότητας, παραδείγματα εξωχρωμοσωμικής κληρονομικότητας, το μητρικό φαινόμενο, γονιδιωματική αποτύπωση.

Πληθυσμιακή Γενετική: Γενετική δομή πληθυσμών, ο νόμος των Hardy-Weinberg, γενετική ποικιλομορφία στο χώρο και το χρόνο, γενετική ποικιλομορφία φυσικών πληθυσμών, παράγοντες που επηρεάζουν τη γενετική δομή πληθυσμών, συνέπειες της εξελικτικής διεργασίας στη γενετική δομή πληθυσμών.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Δροσόφιλα I - Διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού - διϋβριδισμού: Εισαγωγή, εξοικείωση με το βιολογικό υλικό, παρατήρηση τρυβλίων με αποικίες βακτηρίων και ζυμομηκτών, παρατήρηση ατόμων μύγας *Drosophila melanogaster*, διάκριση αρσενικών-θηλυκών ατόμων, διάκριση των φαινοτύπων που θα χρησιμοποιηθούν, διασταυρώσεις.
2. Πολυταινικά χρωμοσώματα: Απομόνωση σιελογόνων αδένων από προνύμφες *D. melanogaster*, απομόνωση και παρατήρηση πολυταινικών χρωμοσωμάτων. Παρατήρηση μόνιμων παρασκευασμάτων χρωμοσωμάτων.
3. Δροσόφιλα II Φαινοαντίγραφο: Επίδραση ατόμων φυσικού τύπου με μεταβολικό νάτριο ή νιτρικό άργυρο και έλεγχος της κληρονομιμότητας των αποκτούμενων χαρακτηριστικών.
4. Δροσόφιλα III Μεταλλαξιγένεση: Επίδραση ατόμων φυσικού τύπου με χημικά μεταλλαξιγόνα και έλεγχος απόκτησης μεταλλάξεων μέσω διασταυρώσεων.
5. Δροσόφιλα IV - Πληθυσμιακή Γενετική I: Απομόνωση και έλεγχος των χαρακτηριστικών ατόμων από το φυσικό περιβάλλον.
6. Γενετική ανάλυση σε προκαρυωτικούς οργανισμούς: Βακτηριακή σύζευξη σε βακτήρια *E. coli*, έλεγχος μεταβιβασιμότητας εξωχρωμοσωμικής κληρονομικότητας.
7. Γενετική ανάλυση σε κατώτερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς: Διασταυρώσεις μεταξύ μεταλλαγμένων στελεχών του ζυμομήκτα *Schizosaccharomyces pombe*.
8. Πληθυσμιακή Γενετική II: Εξέταση και ανάλυση ομάδων αίματος, γενεαλογικά δένδρα, μονογονιδιακά γνωρίσματα στον άνθρωπο.
9. Γενετική βακτηριοφάγων: Εξέταση λυτικών και λυσιγονικών φάγων, επαγωγή λύσης σε λυσιγόνο βακτηριακό στέλεχος.
10. Ανθρώπινοι καρυότυποι: Εξέταση και ανάλυση διαφόρων φυσιολογικών και παθολογικών καρυοτύπων.

4.4. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ I

Εισαγωγή. Πρωτεΐνες Δομή και Λειτουργία. Πρωτεΐνες Μεταφοράς Οξυγόνου. Εισαγωγή στα Ένζυμα. Μηχανισμοί Ενζυμικής Κατάλυσης. Έλεγχος της

Ενζυμικής Δραστηριότητας. Πρωτεΐνες Συνδετικού Ιστού. Βασικές Έννοιες Μεταβολισμού. Γλυκόλυση. Ο κύκλος του κιτρικού οξέος. Οξειδωτική φωσφορυλίωση. Γλυκονεογένεση. Ο μεταβολισμός του γλυκογόνου. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων. Ο κύκλος της ουρίας. Φωτοσύνθεση.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. pH ρυθμιστικά διαλύματα
2. Προεργασία δείγματος στο βιοχημικό εργαστήριο
3. Ηλεκτροφόρηση
4. Χρωματογραφία
5. Φωτομετρία
6. Νουκλεϊκά οξέα
7. Σάκχαρα Μεταβολισμός σακχάρων
8. Πρωτεΐνες- ενζυμα
9. Λιπίδια και Βιολογικές Μembrάνες
10. Φωτοσυνθετικές Χρωστικές

5.1. ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγή στη συστηματική των σύγχρονων ψαριών. Μορφή και κίνηση, πλεύση. Γενική ανατομία, στήριξη, σκελετός, μυϊκό σύστημα, κυκλοφορία, κυκλοφορικό σύστημα, αίμα, αναπνοή, αναπνευστικό σύστημα, διατροφή, θρέψη, πεπτικό σύστημα, νευρικό σύστημα, αισθήσεις, απέκκριση, απεκκριτικό σύστημα, οσμωτική ρύθμιση, αναπαραγωγή, αναπαραγωγικό σύστημα, εμβρυολογία, ανάπτυξη, ηλικία, αύξηση, θνησιμότητα. Βιολογικές στρατηγικές των ψαριών.

Υδάτινο περιβάλλον: εσωτερικά νερά, υφάλμυρα νερά, λιμνοθάλασσες, θάλασσα.

Ιχθυογεωγραφία, κατανομή, ηθολογία, συμπεριφορά, προσαρμογή, άμυνα, προστασία, ενδοειδικές σχέσεις, διαειδικές σχέσεις, παρασιτισμός, πληθυσμοί, μεταναστεύσεις.

Αλιεία: ποτάμια, λίμνες, λιμνοθάλασσες, θάλασσα, αλιευτική βιολογία.

Ιχθυοπανίδα της Ελλάδας, ιχθυοπανίδα της Ηπείρου, ενδημικά, απειλούμενα είδη, εμπλουτισμοί, διαχείριση ιχθυοπληθυσμών.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Εξωτερική μορφολογία. Ποικιλότητα χαρακτήρων.
2. Δόντια, λέπια (Κυκλόστομων, Χονδριχθύνων, Οστεϊχθύνων) παραλλαγές, ποικιλότητα κτλ.
3. Προσδιορισμοί Χονδριχθύνων και Οστεϊχθύνων.
4. Βιομετρία, μορφομετρικοί και μεριστικοί χαρακτήρες.
5. Ανατομία Οστεϊχθύος.
6. Λεπιομετρία, κατασκευή παρασκευασμάτων λεπιών.

7. Ηλικία και αύξηση.

8. Γονιμότητα.

9. Θνησιμότητα, μοντέλα.

10. Εφαρμογές Η/Υ στην αλιευτική βιολογία - Παρουσίαση προγράμματος FISAT, FishBase.

Υπαίθριες ασκήσεις

1. Ημερήσια άσκηση στις ακτές της λίμνης Παμβώτιδα. Συλλογή ψαριών, εξέταση αλιευμάτων, συντήρηση δειγμάτων, αλιευτικά μέσα και αλιευτική παραγωγή εσωτερικών υδάτων, εμπλουτισμοί.
2. Ημερήσια άσκηση στον Αμβρακικό κόλπο με θέμα: αλιευτικά μέσα και εργαλεία, θαλάσσια ιχθυοπανίδα και ιχθυοπληθυσμοί, αλιευτική παραγωγή.
3. Ημερήσια άσκηση στον Λούρο ποταμό με θέμα: υδροβιότοπος και ιχθυοπανίδα πηγών, οικολογικές ζώνες και ιχθυοπανίδα ποταμών, ιχθυοπληθυσμός.

5.2. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Στοιχεία Γενικής Μικροβιολογίας: Πολλαπλασιασμός Προκαρυωτικών και Μυκήτων, Ζυμώσεις Προκαρυωτικών και Μυκήτων, Μεταβολισμός Μικροβίων.

Στοιχεία Πρωτοζωολογίας: Τα σημαντικότερα παθογόνα πρωτόζωα.

Στοιχεία Μικροβιολογίας Τροφίμων: Οι σημαντικότεροι μικροοργανισμοί που απαντώνται στα τρόφιμα. Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών στα Τρόφιμα. Μικροβιολογικές αλλοιώσεις τροφίμων. Κυριότερες μέθοδοι καταπολέμησης μικροβίων στα τρόφιμα.

Στοιχεία Φυτοπαθολογίας: Οι σημαντικότεροι φυτοπαθογόνοι μικροοργανισμοί. Μικροβιακές ασθένειες φυτών. Γενετική της αλληλεπίδρασης φυτών-φυτοπαθογόνων μικροβίων.

Στοιχεία Κλινικής Μικροβιολογίας.

Στοιχεία Περιβαλλοντικής Μικροβιολογίας.

Στοιχεία Βιομηχανικής Μικροβιολογίας.

Διαγνωστική μικροοργανισμών.

Εργαστηριακές ασκήσεις

Θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις σχετικές με την ύλη του μαθήματος.

5.3. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗ

Πληθυσμιακή Γενετική: Γενετική δομή πληθυσμών, ο νόμος των Hardy-Weinberg, γενετική ποικιλιομορφία στο χώρο και το χρόνο, γενετική ποικιλιομορφία φυσικών πληθυσμών, παράγοντες που επηρεάζουν τη γενετική δομή πληθυσμών, συνέπειες της εξελικτικής διεργασίας στη γενετική δομή πληθυσμών.

Ποσοτική Γενετική: Η φύση των συνεχών (continuous) χαρακτηριστικών, στατιστικά εργαλεία, πολυγονιδιακή κληρονομικότητα, κληρονομησιμότητα (heritability), γενετική παρέμβαση στη φυσική επιλογή.

Εφαρμογές της Γενετικής στη γεωργία: Γενετική βελτίωση φυτών, γενετική βελτίωση ζώων, γενετική βελτίωση ιχθύων, γενετικές μέθοδοι ελέγχου παρασιτικών εντόμων.

Εφαρμογές της Γενετικής στη βιομηχανία: Γενετική βελτίωση μικροοργανισμών, γενετικές τράπεζες.

Εφαρμογές της Γενετικής στο περιβάλλον: Γενετική του ανθρώπου, γενετικές ασθένειες, Εφαρμογές της Γενετικής στον οικογενειακό προγραμματισμό, γενετική του καρκίνου.

Εργαστηριακές ασκήσεις

Θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις σχετικές με την ύλη του μαθήματος.

5.4. ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ II

Βιοσύνθεση των αμινοξέων. Βιοσύνθεση αζωτούχων ενώσεων. Βιοσύνθεση λιπών φωσφολιπιδίων και στεροειδών ορμονών. Βιοσύνθεση νουκλεϊνικών οξέων. Βιοσύνθεση πρωτεϊνών. Δομή και αντιγραφή του DNA. Ολοκλήρωση του μεταβολισμού. Μembranική μεταφορά. Δράση ορμονών.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Ποσοτικός Προσδιορισμός Χοληστερόλης από διάφορες πηγές
2. Ηλεκτροφόρηση Πρωτεϊνών
3. Ανοσοπροσοφητικός προσδιορισμός συνδεδεμένος με ένζυμο (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA)
4. Η μεταφορά της αμινομάδας κατά τη βιοσύνθεση των αμινοξέων
5. Η χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων στη μελέτη των μεγαλομοριακών βιομορίων (RNA, DNA, Πρωτεΐνες)
6. Εφαρμογή του προγράμματος RasMol στη διερεύνηση της δομής των πρωτεϊνών
7. Απομόνωση πλασμιδιακού DNA υπό ενίσχυση με τη χρήση αντιβιοτικού
8. Επίδραση της μεθυλίωσης στην περιοριστική ανάλυση

6.1. ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Εισαγωγή στις υδατοκαλλιέργειες: γενικά, μορφές και τύποι συστήματα υδατοκαλλιέργειών, απαιτούμενες συνθήκες, περιβαλλοντικές επιπτώσεις και μέτρα προστασίας, πρότυπα ποιότητας νερών. Καλλιέργειες φυκών, *Artemia*, σπόγγων, μαλακίων, καρκινοειδών, ψαριών εσωτερικών υδάτων (*Cyprinidae*, *Salmonidae*, *Asipenceridae*), θαλασσινών ψαριών (*Moronidae*, *Sparidae*). Τεχνολογία εκτροφής. Ιχθυοτροφεία. Αρχές γενετικής βελτίωσης. Ιχθυογεννητικοί σταθμοί. Φυσιολογία διατροφής και αναπαραγωγής. Διακίνηση, εμπορία ιχθυϊρών.

Παραδοσιακή αλιεία. Φιλοσοφία, τεχνολογία αποτελεσμάτων και προβλήματα υδατοκαλλιέργειών στις πέντε Ηπείρους.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. *Artemia*: Στάδια ανάπτυξης της *Artemia*. Καθαρισμός και διατήρηση κύστεων. Περιεχόμενο σε νερό. Διάπαυση. Αποχορίωση. Εκκολαπτικά χαρακτηριστικά.
2. Παρακολούθηση και συμμετοχή στη τεχνική αναπαραγωγή ψαριών εσωτερικών υδάτων.
3. Διατήρηση και εκτροφή ψαριών εσωτερικών υδάτων. Υπολογισμός της αύξησης.
4. Παρακολούθηση και καταγραφή των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού στις δεξαμενές εκτροφής.
5. Μελέτη των σταδίων εμβρυϊκής ανάπτυξης των ψαριών (*Cyprinidae*, *Salmonidae*, *Sparidae*, *Moronidae*).

Υπαίθριες ασκήσεις

1. Επίσκεψη ιχθυογεννητικού σταθμού ευρύαλων ψαριών. Παρακολούθηση αναπαραγωγικού κύκλου, εκτροφής, σταδίων ανάπτυξης. Παρακολούθηση εξαλίευσης, διαλογής, συσκευασίας, συντήρησης διακίνησης.

2. Επίσκεψη σε μονάδα παραδοσιακής αλιείας (διβάρι). Επίσκεψη σε μονάδα καλλιέργειας διθύρων (μύδια, στρείδια)

3. Επίσκεψη σε μονάδα ιχθυοκλωβών. Παρακολούθηση ημερήσιου κύκλου εκτροφής.

4. Επίσκεψη ιχθυογεννητικού σταθμού Λούρου, επίσκεψη μονάδας εκτροφής πέστροφας.

5. Επίσκεψη ιχθυογεννητικού σταθμού Δημοτικής Επιχείρησης Λίμνης Ιωαννίνων.

6.2. ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγή: Ορισμός- Ιστορική εξέλιξη. Τομείς δραστηριότητας - Στόχοι της Βιοτεχνολογίας

Βιοχημεία και φυσιολογία μικροβιακής ανάπτυξης και μεταβολισμού: Μεταβολισμός. Καταβολικοί δρόμοι. Παραγωγή ενέργειας σε αερόβιους μικροοργανισμούς. Αναερόβιος μεταβολισμός. Βιοσύνθεση. Έλεγχος και απόδοση μικροβιακής ανάπτυξης. Κινητική μικροβιακής ανάπτυξης. Κινητικά μοντέλα μικροβιακής ανάπτυξης.

Ανάλυση και διαχείριση γονιδιώματος στους προκαρυωτικούς οργανισμούς: Βακτηριακό χρωμόσωμα-φυσική μεταφορά γονιδίων. Αρχές γενετικής μηχανικής Βασικά εργαλεία. Φορείς κλωνοποίησης. Ανάλυση γονιδιώματος και έκφρασης γονιδίων. Εφαρμογή στην παραγωγή και βελτίωση προϊόντων.

Γενετική μηχανική ζυμών και μυκήτων: Εισαγωγή DNA σε μύκητες. Κλωνοποίηση γονιδίων. Βιοτεχνολογικές εφαρμογές.

Βιοαντιδραστήρες: Μορφές βιοαντιδραστήρων. Κριτήρια επιλογής-Σχεδιασμός βιοαντιδραστήρων. Λειτουργία βιοαντιδραστήρων (αποστείρωση-μεταφορά οξυγόνου-μεταφορά θερμότητας-αφρισμός).

Μέθοδοι Ανάκτησης Βιοτεχνολογικών Προϊόντων: Διαχωρισμός υγρού-στερεού (διήθηση-φυγοκέντρηση). Αποδέσμευση ενδοκυτταρικών προϊόντων (διάρρηξη κυττάρων-ομογενοποίηση). Συμπύκνωση βιολογικών προϊόντων (εξάτμιση-εκχύλιση υγρής/υγρής φάσης-διήθηση μέσω μεμβρανών-κλασμάτωση-προσρόφηση). Καθαρισμός με χρωματογραφικές μεθόδους. Μορφοποίηση βιοτεχνολογικών προϊόντων.

Αρχές Ενζυμικής Βιοτεχνολογίας: Παραγωγή Ενζύμων. Μέθοδοι ανάκτησης και καθαρισμού. Ακίνητοποίηση ενζύμων. Τροποποίηση του ενζυμικού μορίου- Ενζυμική μηχανική.

Εφαρμογές ενζύμων στη σύνθεση προϊόντων: Υδρολυτικά ένζυμα. Οξειδοαναγωγικά ένζυμα. Ενζυμα στη χημεία υδατανθράκων. Βιομηχανικές εφαρμογές ενζύμων.

Ανασυνδασμένες πρωτεΐνες Εφαρμογές: Αναλυτικά ένζυμα. Θεραπευτικές πρωτεΐνες. Βιολογικά φάρμακα.

Βιομετατροπές: Ο βιοκαταλυτικός κύκλος. Επιλογή βιοκαταλύτη. Ακίνητοποίηση βιοκαταλυτών. Αντιδραστήρες ακίνητοποιημένων βιοκαταλυτών. Βιοκατάλυση σε μη συμβατικά συστήματα.

Μικροβιακή Παραγωγή Βιοτεχνολογικών Προϊόντων: Παραγωγή αλκοολών-αλκοολική ζύμωση. Παραγωγή αμινοξέων. Παραγωγή οργανικών οξέων. Παραγωγή μικροβιακών πολυσακχαριτών και λιπιδίων. Παραγωγή αντιβιοτικών και άλλων μεταβολιτών (βιταμίνες,αλκαλοειδή κλπ). Παραγωγή αρωματικών ενώσεων.

Βιοτεχνολογία φυτικών και ζωικών κυτταροκαλλιιεργειών: Καλλιέργεια φυτικών κυττάρων-ιστών. Βιοτεχνολογία και ανάπτυξη φυτών. Καλλιέργεια ζωικών κυττάρων.

Διαγονιδιακά ζώα και Φυτά - Γονιδιακή θεραπεία

Τεχνολογία Μονοκλωνικών Αντισωμάτων: Παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων. Εφαρμογές μονοκλωνικών αντισωμάτων.

Περιβαλλοντικές Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας: Επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Επεξεργασία στερεών αποβλήτων. Επεξεργασία αέριων αποβλήτων.

Βιολογικά λιπάσματα. Βιοέλεγχος και Βιοπροστασία.

Κοινωνικές και Ηθικές Απόψεις για τη Βιοτεχνολογία : Αξιολόγηση βιο-κινδύνων: Ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών στο περιβάλλον. Νομικές εφαρμογές των DNA δακτυλικών αποτυπωμάτων. Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. Χρήση πειραματόζων. Κυτταρική κλωνοποίηση έναντι μοριακής. Προστασία πνευματικής ιδιοκτησίας στη Βιοτεχνολογία. Βιοτεχνολογία στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ. Βιοτεχνολογία στον Αναπτυσσόμενο κόσμο.

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Μέτρηση κυτταρικής ανάπτυξης
2. Ανάπτυξη κυττάρων σε βιοαντιδραστήρα
3. Απομόνωση ενζύμων - καταβύθιση με $(NH_4)_2SO_4$
4. Απομόνωση ενζύμων διαχωρισμός με υγρή χρωματογραφία
5. Ακίνητοποίηση βιοκαταλυτικών συστημάτων σε φυσικά βιοπολυμερή-εφαρμογή στη βιομετατροπή της γλυκόζης σε αιθανόλη
6. Βιοκατάλυση σε αντίστροφα μικκύλια εφαρμογή στην ενζυμική τροποποίηση γλυκεριδίων και υδροξυ-εστέρων
7. Εφαρμογές της βιοτεχνολογίας για την προστασία του περιβάλλοντος- αποικοδόμηση στερεών αποβλήτων
8. Μετασηματισμός κυττάρων του βακτηρίου *E. Coli*
9. Εφαρμογή υπολογιστικών προγραμμάτων για τον έλεγχο και την προσομοίωση βιοτεχνολογικών διεργασιών
10. Ανάλυση της δομής του DNA και της αλληλεπίδρασής του με ρυθμιστικές πρωτεΐνες γονιδίων - εφαρμογή του προγράμματος Rasmol
11. Η ηθική διάσταση της βιοτεχνολογίας: αναζήτηση μέσα από την ενσάρκωση ρόλων

6.4. ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγή: Το Κεντρικό Δόγμα της Μοριακής Βιολογίας. Γενετικός κώδικας.

Αντιγραφή του DNA: Αντιγραφή προκαρυωτικών χρωμοσωμάτων. Αντιγραφή πλασμιδιακού DNA. Αντιγραφή ευκαρυωτικών χρωμοσωμάτων. Αντιγραφή ιικών γονιδιωμάτων.

Μεταγραφή του DNA: Μεταγραφή προκαρυωτικών γονιδίων. Μεταγραφή ευκαρυωτικών γονιδίων. Διαδικασίες ωρίμανσης ευκαρυωτικών μεταγράφων. Η διόρθωση του μιτοχονδριακών και πλαστιδιακών μεταγράφων (RNA editing).

Μετάφραση του DNA: Η μετάφραση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς. Η μετάφραση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις των μεταφραστικών προϊόντων. Ενδοκυτταρική τοποθέτηση, δια-διαμερισματική μετακίνηση και εξω-έκκριση μεταφραστικών προϊόντων. Μη-ριβωσωμική σύνθεση πεπτιδίων.

Διαδικασίες μεταγωγής εξωκυτταρικών μνημάτων (signal transduction).

Υπερμωριακή οργάνωση του κυτταρικού DNA.

Εφαρμογές της Μοριακής Βιολογίας: Αλυσιδωτή Αντίδραση της Πολυμεράσης. Τεχνικές μοριακής κλωνοποίησης (Περιοριστικά ένζυμα. Φορείς κλωνοποίησης Αντίστροφη Μεταγραφή, σύνθεση συμπληρωματικού DNA, κατασκευή γονιδιωματικών τραπεζών).

Εργαστηριακές ασκήσεις

1. Απομόνωση πλασμιδιακού DNA σε μικροκλίμακα (plasmid mini preparation). Απομόνωση (α) φορέα κλωνοποίησης και (β) ανασυνδυασμένου

πλασμιδίου.

2. Πέψη πλασμιδιακού και χρωμοσωμικού DNA με περιοριστικά ένζυμα (Restriction enzyme digestion of plasmid and chromosomal DNA).

3. Ηλεκτροφόρηση νουκλεϊκών οξέων.

4. Στύπωμα κατά Southern (Southern blot). Στύπωμα Northern (Northern blot).

5. Σήμανση ιχνηλάτη υβριδοποίησης (Labeling of a hybridization probe).

6. Υβριδοποίηση στυπώματος κατά Southern και Northern (Southern/Northern blot hybridization).

7. Μοριακή κλωνοποίηση (Molecular cloning): Δεσμοποίηση νουκλεϊκών οξέων, μετασχηματισμός βακτηρίων. Έλεγχος βακτηριακών αποικιών για την ταυτοποίηση ανασυνδυσασμένων αποικιών.

8. Αλυσιδωτή Αντίδραση της Πολυμεράσης.

9. In vitro μεταγραφή ανασυνδυσασμένων πλασμιδίων.

10. In vitro μετάφραση ανασυνδυσασμένων πλασμιδίων.