

ΠΜΣ Βιολογία Συστημάτων – Ενότητες μαθημάτων

Εισαγωγή σε Βιολογία ή Εισαγωγή στη Πληροφορική

- Βασικές αρχές Μοριακής Βιολογίας
- Τεχνολογία Ανασυνδυασμένου DNA
- Γενετική/Φυσιολογία
- Γλώσσα Java
- Διαφορικές Εξισώσεις
- Στατιστική Ανάλυση

Βιοπληροφορική

- Εισαγωγή στη γλώσσα προγραμματισμού Perl
- Υπολογιστικές μέθοδοι βιοπληροφορικής και ανάλυσης ακολουθιών
- Πολλαπλή στοιχίση ακολουθιών και πρόβλεψη σε θέσεις σύνδεσης των μεταγραφικών παραγόντων
- Ανάλυση NGS δεδομένων (Next Generation Sequencing)
- RNAseq editing
- Ανάλυση Non-coding RNA
- Συγκριτική και εξελικτική γονιδιωματική
- Εργαλεία βιοπληροφορικής ανάλυσης

Ομικές τεχνολογίες και ψηφιοποίηση εικόνας

- Γονιδιωματική ανάλυση
- Μεταγραφομική
- Πρωτεομική ανάλυση
- Μέθοδοι ανάλυσης RNA seq και μικροσυστοιχιών βιολογικών δεδομένων υψηλής απόδοσης
- Ανάλυση σήματος και εικόνας / Φαινομική

Βιολογία συστημάτων

- Βασικές Μοριακές Μέθοδοι
- Πρακτική Εφαρμογή Επιγενετικών και Επιγονιδιωματικών Μέθοδων
- Δημιουργία Ορθογωνικής Αλληλουχίας, σηματοδότησης και συνθετική βιολογία
- Επιγενετική και Επιγονιδιωματική. Μέθοδοι Επιγενετικής Ανάλυσης με Αλληλούχιση Νέας Γενιάς (NGS)
- Δομή και Λειτουργία Γονιδιωμάτων
- Μελέτη της χρωμοσωμικής διαμόρφωσης σε μεγάλη κλίμακα

Βιολογικά δίκτυα και ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων

- Εισαγωγή στη θεωρία γράφων, βιολογικά δίκτυα, δίκτυα πρωτεϊνών
- Τοπολογία και χαρακτηριστικά πολύπλοκων βιολογικών δικτύων, λειτουργικά μοτίβα
- Δίκτυα πρωτεϊνικών αλληλεπιδράσεων
- Γενετικά ρυθμιστικά δίκτυα
- Μέθοδοι αναπαράστασης και ανάλυσης δικτύων

Βιολογία οργανισμών μοντέλων

- Μοριακή Βιολογία-Ανάπτυξη και έρευνα στους οργανισμούς μοντέλα: Zebrafish, Ποντίκι, Drosophila, *C. elegans*, Yeast, *E. coli*, *A. thaliana*

Δικτύωση ενζύμων και νανοτεχνολογία

- Ενζυμικά δίκτυα
- Αρχές Ενζυμικής Βιοτεχνολογίας
- Βασικές αρχές Νανοτεχνολογίας
- Κυτταρικοί Βιο-αισθητήρες

Σηματοδοτικά μονοπάτια και αναπτυξιακή δικτύωση

- Λειτουργία εγκεφάλου, σηματοδοτικά συστήματα, ασθένειες γνώσης (γνωσιακές ασθένειες) brain function, signaling systems, cognitive diseases
- Δίκτυα νευροβιολογίας
- Σηματοδοτικά μονοπάτια στην ανάπτυξη των οργάνων σε οργανισμούς μοντέλα
- Ρυθμιστικά δίκτυα γονιδίων

Μαθηματική μοντελοποίηση (προτυποποίηση)

- Μοντελοποίηση και προσομοίωση βιολογικών συστημάτων
- Στατιστική και υπολογιστική μοντελοποίηση και προσομοίωση μεταβολικών δικτύων
- Λογική μοντελοποίηση γενετικών ρυθμιστικών δικτύων
- Δυναμική και στοχαστική μοντελοποίηση γενετικών ρυθμιστικών δικτύων

Συνθετική Βιολογία

- Αρχές συνθετικής βιολογίας
- BioBricks και μέθοδοι δημιουργίας τεχνικών γονιδιωμάτων
- Σχεδιασμός στη συνθετική βιολογία
- Εργαλεία και προγράμματα σχεδιασμού
- Εφαρμογές της συνθετικής βιολογίας