



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

BIO 230 – Εισαγωγή στην Υπολογιστική Βιολογία

Διδάσκων: Βασίλειος Ι. Προμπονάς, *Ph.D.*

Επίκουρος Καθηγητής Βιοπληροφορικής

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Διαλέξεις	Δευτέρα και Πέμπτη 15:00 – 16:30, ΘΕΕ01-B141
Φροντιστήριο	Τετάρτη 18:00-19:00, ΘΕΕ01-B141
Ιστοσελίδα μαθήματος	http://troodos.biol.ucy.ac.cy/BRLnew/drupal-7.0/?q=node/125
Βοηθός διδασκαλίας	κα Μιράντα Παναγή

Σημείωση: Η παρακολούθηση σύμφωνα με τους κανόνες του Πανεπιστημίου Κύπρου είναι υποχρεωτική.

ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Αυτό το μάθημα έχει σκοπό να καταδείξει μέσα από διαλέξεις και πρακτικές ασκήσεις τον τρόπο με τον οποίο υπολογιστικά εργαλεία έχουν φέρει επανάσταση στη βιολογική έρευνα. Έμφαση δίνεται στην ανάλυση αλληλουχιών και δομών νουκλειικών οξέων και πρωτεϊνών, ενώ δίνεται εισαγωγή στην ανάλυση πολύπλοκων βιολογικών συστημάτων.

Οι διαλέξεις καλύπτουν τις αρχές και μεθόδους που χρησιμοποιούνται για: στοίχιση αλληλουχιών, εντοπισμό μοτίβων, πρόγνωση δομών και μελέτη βιολογικών δικτύων. Οι πρακτικές ασκήσεις περιλαμβάνουν παραδείγματα προχωρημένης χρήσης σύγχρονων μεθόδων και εργαλείων που σχετίζονται με θέματα που καλύπτονται στις διαλέξεις και μικρές ερευνητικές εργασίες όπου οι φοιτητές σχεδιάζουν και προγραμματίζουν την ανάλυση πραγματικών συνόλων δεδομένων.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ (Προκαταρκτικό)

A/A	Ημέρα	Ημερομηνία	Περιγραφή
1.	Δευτέρα	08/09	Κατατόπιση στο πρόγραμμα διδασκαλίας και αξιολόγησης
2.	Πέμπτη	11/09	Στοιχεία Μοριακής Βιολογίας - Βιολογικά Μακρομόρια – Ροή της γενετικής πληροφορίας
3.	Δευτέρα	15/09	Επισκόπηση του πεδίου της Υπολογιστικής Βιολογίας - Βιοπληροφορικής
4.	Πέμπτη	18/09	Βάσεις δεδομένων μοριακής βιολογίας: Εισαγωγικά στοιχεία – Οργάνωση Δεδομένων – Ταξινόμηση ΒΔ
5.	Δευτέρα	22/09	Βάσεις δεδομένων μοριακής βιολογίας: Χαρακτηριστικά ΒΔ μοριακής βιολογίας – Μορφοποίηση δεδομένων (π.χ. FASTA, XML)
6.	Πέμπτη	25/09	Βάσεις δεδομένων νουκλεοτιδικών αλληλουχιών
7.	Δευτέρα	29/09	Βάσεις δεδομένων αμινοξικών αλληλουχιών
8.	Πέμπτη	02/10	Υπολογιστική ανάλυση αλληλουχιών βιολογικών μακρομορίων
9.	Δευτέρα	06/10	Βιολογικά μακρομόρια και μοριακή εξέλιξη (δομές δέντρων, ομοιότητα – ομολογία)
10.	Πέμπτη	09/10	Αλγόριθμοι – εισαγωγικά στοιχεία. Αλγόριθμοι σύγκρισης αλληλουχιών: κατά ζεύγη στοίχιση αλληλουχιών (dot plots, δυναμικός προγραμματισμός για ολική και τοπική στοίχιση)
11.	Δευτέρα	13/10	Ευριστικές μέθοδοι για ταχεία αναζήτηση ομοιοτήτων σε ΒΔ αλληλουχιών: αρχές των FASTA, BLAST
12.	Πέμπτη	16/10	Έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας ομοιοτήτων αλληλουχιών: η εξίσωση Karlin-Altschul
13.	Δευτέρα	20/10	Πίνακες αντικατάστασης για σύγκριση αλληλουχιών: οι οικογένειες πινάκων PAM και BLOSUM
14.	Πέμπτη	23/10	Αλληλουχίες με περιοχές ακραίας σύστασης/χαμηλής πολυπλοκότητας
15.	Δευτέρα	27/10	Ενδιάμεση Εξέταση
16.	Πέμπτη	30/10	Πολλαπλές στοιχίσεις αλληλουχιών: μέθοδοι προοδευτικής πολλαπλής στοίχισης Patterns, profiles, motifs
17.	Δευτέρα	03/11	Πιθανοθεωρητικά μοντέλα αναπαράστασης οικογενειών αλληλουχιών
18.	Πέμπτη	06/11	Τεχνικές μηχανικής μάθησης στην υπολογιστική βιολογία: γενικές αρχές
19.	Δευτέρα	10/11	Τεχνικές μηχανικής μάθησης στην υπολογιστική βιολογία: παραδείγματα εφαρμογών

A/A	Ημέρα	Ημερομηνία	Περιγραφή
20.	Πέμπτη	13/11	Κύκλος Συζήτησης στα Θέματα Σεμιναρίων I
21.	Δευτέρα	17/11	Κύκλος Συζήτησης στα Θέματα Σεμιναρίων II
22.	Πέμπτη	20/11	ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ I
23.	Δευτέρα	24/11	ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ II
24.	Πέμπτη	27/11	Αρχές δομικής βιοπληροφορικής πρωτεϊνών: ΒΔ δομικών δεδομένων πρωτεϊνών, ταξινόμηση πρωτεϊνικών δομών
25.	Δευτέρα	01/12	Αρχές δομικής βιοπληροφορικής πρωτεϊνών: πρόγνωση της δομής πρωτεϊνών (συγκριτική προτυποποίηση, πρόγνωση δευτεροταγούς δομής, πρόγνωση τοπολογίας διαμεμβρανικών πρωτεϊνών)
26.	Πέμπτη	04/12	Ειδικά θέματα: Δίκτυα γονιδίων/πρωτεϊνών, εξόρυξη δεδομένων από τη βιοιατρική βιβλιογραφία
27.			Τελική Εξέταση (Αναμένεται ορισμός ημερομηνίας από την ΥΣΦΜ)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ο τελικός βαθμός προκύπτει με πολλαπλά κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία παρατίθενται αμέσως παρακάτω:

Μέσο Αξιολόγησης	Ποσοστό Τελικού Βαθμού
Κατ' οίκον εργασία (ΚΟ)	30%
Σεμινάριο (ΣΕ)	10%
Ενδιάμεση εξέταση (ΕΕ)	20%
Τελική εξέταση (ΤΕ)	40%

$$\text{Τελικός Βαθμός} = 0.4 \cdot \text{ΤΕ} + 0.3 \cdot \text{ΚΟ} + 0.2 \cdot \text{ΕΕ} + 0.1 \cdot \text{ΣΕ}$$

Προαιρετικά, σε συνεννόηση με το διδάσκοντα, μπορεί να αξιολογηθεί ένα μίνι-ερευνητικό πρόγραμμα (ΕΠ) με συνεισφορά το 40% του συνολικού βαθμού και απαλλαγή από την κατ' οίκον εργασία και το Σεμινάριο. Στην περίπτωση αυτή ο τελικός βαθμός υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Τελικός Βαθμός} = 0.4 \cdot \text{ΕΠ} + 0.6 \cdot (0.67 \cdot \text{ΤΕ} + 0.33 \cdot \text{ΕΕ})$$

Παρατηρήσεις

1. Για κάθε εργασία θα δίνεται λογική διορία η οποία θα ανακοινώνεται στις διαλέξεις και θα βρίσκεται αναρτημένη στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Οι εργασίες παραδίδονται σε ηλεκτρονική μορφή μέσω email στο διδάσκοντα, εκτός και εάν υπάρξει διαφορετική ανακοίνωση.
2. Εκπρόθεσμες εργασίες δε γίνονται δεκτές, παρά μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μετά από έγκαιρη ενημέρωση του διδάσκοντα.
3. Η συνεργασία μεταξύ των φοιτητών στις κατ' οίκον εργασίες ενθαρρύνεται στο πλαίσιο της συζήτησης για τη γενικότερη προσέγγιση επίλυσης συγκεκριμένων προβλημάτων. Κατά τα άλλα οι εργασίες είναι αυστηρά ατομικές, εκτός και εάν ανατεθούν ομαδικές εργασίες από τον διδάσκοντα. Στην περίπτωση ανάθεσης ομαδικών εργασιών θα πρέπει να γίνεται ειδική μνεία στη συνεισφορά κάθε φοιτητή στη διαμόρφωση της τελικής εργασίας.
4. Διευκρινήσεις, καθοδήγηση και οποιοδήποτε είδους βοήθεια σχετικά με τις εργασίες του μαθήματος θα δίνονται από το διδάσκοντα και τους βοηθούς διδασκαλίας που έχουν οριστεί για το μάθημα τόσο κατά τη διάρκεια των μαθημάτων όσο και στις καθορισμένες ώρες γραφείου.
5. Τα σεμινάρια και τα αποτελέσματα των μίνι-ερευνητικών προγραμμάτων θα παρουσιαστούν προφορικά, με ακροατήριο όλους τους συμμετέχοντες σε μάθημα την προτελευταία εβδομάδα του εξαμήνου. Οι φοιτητές παραδίδουν τόσο το κείμενο όσο και την παρουσίασή τους για αξιολόγηση τουλάχιστον μία εβδομάδα πριν την παρουσίασή τους.
6. Οποιαδήποτε προσπάθεια λογοκλοπής (plagiarism), αντιγραφής καθώς και συμπεριφορές αντίθετες με την Ακαδημαϊκή δεοντολογία, θα αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τους σχετικούς κανόνες του Πανεπιστημίου Κύπρου.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ

A. ΕΛΛΗΝΙΚΑ

1. Σημειώσεις του Διδάσκοντα
2. Βιοπληροφορική: Ένας πρακτικός οδηγός για την ανάλυση γονιδίων και πρωτεϊνών
A.D. Baxevanis, B.F. Francis Ouellette
(Δεύτερη έκδοση) Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.
ISBN 960-394-222-7
3. Ηλεκτρονικό υλικό και ασκήσεις στην ιστοσελίδα του μαθήματος
4. Πρωτότυπες δημοσιεύσεις και άρθρα ανασκόπησης

B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ

1. Understanding Bioinformatics
Author: Marketa Zvelebil and Jeremy O. Baum
Garland Science
ISBN-13:978 0 8153 4024 9
2. Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis (2nd ed)
Author: David W. Mount
CSHL Press, 2004
ISBN 0 87969 597 8
3. Bioinformatics and functional genomics
Author: Jonathan Pevsner
Wiley-Liss, 2003
ISBN 0 47121 004 8
4. "Bioinformatics for dummies"
Authors: Jean-Michel Claverie and Cedric Notredame
Wiley Publishing, Inc
ISBN 0 7645 1696 5
5. "Structural Bioinformatics"
Author: Philip E. Bourne, Helge Weissig
Wiley-Liss
ISBN 0471 20199 5

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Σχετικές ανακοινώσεις θα αναρτώνται στην *Πινακίδα Προπτυχιακών Φοιτητών* (Τμήμα Βιολογικών Επιστημών) και, κυρίως, στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ώρες γραφείου

Βασίλης Προμπονάς

Δευτέρα και Πέμπτη 13:00 – 14:00

Γραφείο: B161,

Κτήριο ΘΕΕ02, επίπεδο -1, Πτέρυγα Ζ

(Δίπλα στη γραμματεία του Τμήματος Βιολογικών
Επιστημών)

Μιράντα Παναγή

Παρασκευή, 4-5 μ.μ.

Γραφείο: B178,

Κτήριο ΘΕΕ02, επίπεδο -1, Πτέρυγα Η

Στοιχεία Επικοινωνίας

Βασίλης Προμπονάς

Τηλ.: 22892879

email: vprobon [at] ucy [dot] ac [dot] cy

Μιράντα Παναγή

Τηλ.: 22893967

email: panagi [dot] myr [at] gmail [dot] com