

1

34

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Дмитро КРИЦЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕВОЛЮЦІЙНА БІОІНФОРМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Вибірковий блок «Технічна дисципліна за вибором»

(назва вибіркового блоку)

Галузь знань: 10 «Природничі науки», 11 «Математика та статистика», 12
«Інформаційні технології», 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія», 17
«Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», 19 «Архітектура та
будівництво», 27 «Транспорт» (спеціальність 272 Авіаційний транспорт)
(шифр і найменування галузі знань)

Форма навчання: денна/заочна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2024 рік

Розробники: зав. каф. №502, д.т.н., проф. Олена ВИСОЦЬКА,
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

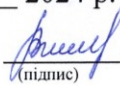
проф. каф. №502, к.т.н., доц. Анна ТРУНОВА,
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
(№502) _____
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2024 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань (шифр і найменування) Спеціальність (код і найменування) Освітня програма (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Вибіркова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання - (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/ 90		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 2,6		Лекції*
		24 години
		Практичні, семінарські*
		24 години
		Лабораторні*
	- годин	
	Самостійна робота	
	42 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48/42.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Метою дисципліни «Еволюційна біоінформатика» є ознайомлення з сучасними концепціями біоінформатики та формування цілісного уявлення про біологічні послідовності і методи їх аналізу для подальшого використання цих знань при створенні нових лікарських препаратів, наноматеріалів та приладів для діагностики і лікування людини, а також отримання організмів з наперед заданими властивостями. Робота з геномами, їх аналіз та інтерпретація, необхідна для досягнення успіху в більшості галузей наук про життя та в біомедичній галузі

Завдання: Розуміння особливостей функціонування живого організму в сучасному світі неможливе без використання молекулярних, генетичних і геномних даних та приділення належної уваги його еволюційному контексту. Геномні дані про різноманітні організми використовуються в багатьох галузях, що впливає на широкі сектори економіки, включаючи доставку ліків, розробку фармакологічних препаратів, виробництво промислових та харчових продуктів.

Компетентності, які набуваються:

Очікувані результати навчання:

У результаті засвоєння курсу здобувач вищої освіти буде **знати:**

- комп'ютерно-орієнтовані методи аналізу генетичних послідовностей;
- моделі процесів, що відбуваються в живому організмі на молекулярному, клітинному рівні та на рівні всього організму;
- основні концепції відтворення і аналізу геномів та методи їх порівняльного аналізу;
- принципи розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів, методами сучасної еволюційної біоінформатики;

вміти:

- працювати з банками даних біологічних послідовностей;
- використовувати сучасні програмні комплекси та Інтернет-сервіси для вирішення біоінформатичних задач;

аналізувати великі набори біологічних даних за допомогою статистичних методів та алгоритмів машинного навчання.

Пререквізити: відсутні.

Кореквізити: відсутні.

Постреквізити: переддипломна практика, кваліфікаційна робота магістра.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Вступна лекція

Тема 2. Поняття про біоінформатику та її значення в медицині

Тема 3. Аналіз генетичних послідовностей

Тема 4. Філогенетичний аналіз

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2.

Тема 1. Аналіз експресії генів

Тема 2. Геномні бази даних

Тема 3. Комп'ютерні програми для роботи з біологічними послідовностями

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Тема 1. Вступна лекція	3	2	-	-	1
Тема 2. Поняття про біоінформатику та її значення в медицині	11	2	2	-	7
Тема 3. Аналіз генетичних послідовностей	11	2	4	-	5
Тема 4. Філогенетичний аналіз	10	4	2	-	4
Модульний контроль	3	2	-	-	1
Разом за змістовним модулем 1	38	12	8	-	18
Модуль 2					
Змістовний модуль 2					
Тема 1. Аналіз експресії генів	12	2	2	-	8
Тема 2. Геномні бази даних	17	4	6	-	7
Тема 2. Комп'ютерні програми для роботи з біологічними послідовностями	20	4	8	-	8
Модульний контроль	3	2	-	-	1
Разом за змістовним модулем 2	52	12	16	-	24
Усього годин	90	24	24	-	42

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення особливостей дезоксирибонуклеїнової кислоти, рибонуклеїнової кислоти, білків і генів як об'єктів дослідження еволюційної біоінформатики	2
2	Вивчення методів вирівнювання нуклеотидних і амінокислотних послідовностей	2
3	Вивчення методів дослідження еволюційних змін амінокислотних послідовностей	2
4	Вивчення методів побудови філогенетичних дерев	2
5	Вивчення методів аналізу експресії генів	2
6	Вивчення особливостей бази даних нуклеотидних послідовностей GenBank	2
7	Вивчення методик пошуку інформації у геномних базах даних	2
8	Вивчення особливостей баз даних білкових послідовностей та 3d структур UniProt, Swissprot, PIR, MMDB, ENZYME	2
9	Вивчення можливостей спеціалізованих біоінформаційних ресурсів для роботи з біологічними послідовностями	2
10	Вивчення можливостей програми BioEdit для роботи з біологічними послідовностями	2
11	Вивчення можливостей програми AmplifX для роботи з біологічними послідовностями	2
12	Вивчення можливостей програми STRUCTURE для роботи з біологічними послідовностями	2
	Разом	24

6. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	12
2	Підготовка до практичних робіт.	24
3	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами	6
	Разом	42

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання, не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне

опрацювання заданих розділів, виконання індивідуальної розрахункової роботи). Технологія змішаного та дистанційного навчання.

11. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестування, звіти з практик, поточний (модульний) контроль, залік.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...26	1	0...26
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...26	1	0...26
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Кожне з теоретичних запитань може бути максимально оцінено в 30 балів, повна правильна відповідь на практичне запитання оцінюється в 40 балів.

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

У разі, якщо здобувач вищої освіти має (або планує набути) результати неформального та/або інформального навчання за тематикою дисципліни, він повинен протягом перших двох тижнів семестру, у якому передбачено вивчення дисципліни, подати заяву завідувачу кафедри відповідно до «Положення про порядок перезарахування навчальних дисциплін і визначення академічної різниці в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (<http://surl.li/nvdb>). Не пізніше двох тижнів до завершення семестру здобувач вищої освіти повинен додати до заяви додаткові документи, які підтверджують наведену в заяві інформацію про здобуті результати навчання: сертифікати, свідоцтва тощо.

Подані документи розглядає комісія, яка ухвалює рішення про зарахування дисципліни, якщо за підсумками визнання результатів неформального навчання визнаються усі результати навчання, передбачені дисципліною. Оцінка за дисципліну в такому разі визначається за підсумками вимірювання визнаних результатів навчання та заноситься до відомості оцінювання. У випадку, якщо за підсумками визнання результатів неформального навчання визнається тільки

частина результатів навчання, передбачених певним освітнім компонентом здобувачу вищої освіти зараховуються окремі види навчальної роботи за дисципліною.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75-89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Еволюційна біоінформатика». – Харків: ХАІ, 2024. – 108 с.

5. Курс у системі дистанційного навчання Ментор <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9343>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Основи біоінформатики: навч. посіб. / В.М. Попов, С.В. Лиманська, Г.Є. Чернишенко, Ю.М. Тереняк. – Харків: ХНАУ, 2021. – 108 с.
2. Основи біоінформатики: навч.-метод. посібник / О. В. Кеца. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 192 с.
3. Біоінформатика. Вступний курс: навч. посіб. / Г. Ю. Мороховець, О. В. Сілкова – Полтава: Видавець Шевченко Р. В., 2017. – 118 с., іл.

Допоміжна

1. Основи біоінформатики: підручник / С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, Т.А. Хоменко – Київ: НТУУ «КПІ», 2010. – 155 с.
2. Frances S. Turner. Assessment of insert sizes and adapter content in fastq data from NexteraXT libraries//Frontiers in Genetics. Bioinformatics and Computational Biology.-January 2014 .- V. 5.- Article 5.

15. Інформаційні ресурси

1. Еволюційна біоінформатика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9343>.
2. Evolutionary Bioinformatics [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://journals.sagepub.com/home/evb>.
3. Babraham bioinformatics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc>.
4. Основи біоінформатики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://courses.phc.org.ua/courses/course-v1:PHC+51+2021/course/>.
5. National Center for Biotechnology Information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>.