



**Опис навчальної дисципліни** Біоінформатика та біологічна статистика (назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	Екологічна біотехнологія та біоенергетика	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	год.
Лабораторні заняття	год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

**1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Мета: Формування у студентів практичного досвіду використання основних веб-інструментів біоінформатики, навичок оцінки джерел даних та пошуку вирішень біологічних задач шляхом аналізу послідовностей, алгоритмів пошуку в базах даних, використання програмного забезпечення та інтерпретації результатів, а також вміння формулювання узагальнень і висновків із застосуванням методів біологічної статистики.

Завдання: сформувати розуміння сучасних концепцій біоінформатики та дати цілісне уявлення про структуру і методи аналізу біологічних послідовностей; сформувати розуміння структури та методів комп'ютерного аналізу геномів; сформувати загальне уявлення про зміст, завдання і методи

науково обґрунтованих оцінок результатів вимірювань в галузі біологічних досліджень; сформувані навички обробки статистичних даних та інтерпретації отриманих результатів.

**Набуття компетентностей:**

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог\_

загальні компетентності (ЗК):

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК08. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах

СК09. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

СК14. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.

СК15. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід.

ПРН04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	ср-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Основи біоінформатики послідовностей</b>														
Тема 1. Вступ до біоінформатики та аналізу послідовностей	1	9	2	2			5		2					
Тема 2. Інтернет-ресурси для біоінформатики.	2	14	2	2			10							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 3. Бази даних ДНК	3	18	4	4			10						
Тема 4. Пошук і аналіз послідовностей білків.	4-6	13	4	4			5						
Разом за змістовим модулем 1		54	12	12			30						
<b>Змістовий модуль 2. Біоінформатика геномів</b>													
Тема 5. Крос-молекулярний пошук: BLASTX та TBLASTN.	7-10	22	6	6			10						
Тема 6. Проблеми аналізу, пов'язані з короткими послідовностями.	11-13	22	6	6			10						
Тема 7. Вирівнювання послідовності.	14-15	22	6	6			10						
Разом за змістовим модулем 2			18	18			30						
Усього		66	18	18			30						
Курсовий проект (робота) з													
(якщо є в робочому				-	-				—	—			
Усього		120	30	30			60	120	2				118

### 3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вирівнювання нуклеотидних та амінокислотних послідовностей за допомогою пошукової системи BLAST в NCBI	3
2	Оцінка значимості вирівнювань	2
3	Пошук дальніх гомологів у білків	2
4	Розрахунок PSSM-матриці	3
5	Групування даних і складання варіаційних рядів. Описова статистика	3
6	Оцінка параметрів генеральної сукупності. Порівняння статистичних показників	3

7	Вимірювання зв'язку. Регресійний аналіз. Кореляційний аналіз. Дисперсійний і багатовимірний аналіз	4
8	Еволюційні дослідження білків – гомологів	4
9	Множинне вирівнювання за допомогою програми ClustalOmega	4
10	Підбір праймерів для полімеразної ланцюгової реакції біоінформаційними методами	2

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Молекулярні методи дослідження ДНК у біоінформатичних дослідженнях	5
2	Робота з ДНК-бібліотеками	10
3	Алгоритми збирання геномів де-ново	10
4	Анотації генів в бактеріальному геномі	5
5	Метагеномні проекти і біоінформатичні ресурси для їх реалізації	10
6	Дослідження бази 16S в Ab-silva	10
7	Аналіз даних та аналіз генів-маркерів мікробіому за допомогою QIIME	10

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт;

#### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

#### 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

#### 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/forum/view.php?id=363865>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

#### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Остап Б. Біоінформатика: аналіз генетичних послідовностей. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022.- 232 с.
2. Біоінформатика. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автор.: С.В. Горобець, О.Ю.Горобець, І.В. Дем'яненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 87 с.3. Agostino, Michael J. Practical bioinformatics / Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, 2013, 397 p.
4. Основи біоінформатики. [Електронний навчальний посібник] / С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, Т.А. Хоменко. – Київ : НТУУ «КПІ», - 2020 .- 155 с.

5. Горобець С.В., Горобець О.Ю., Булаєвська М.О. «Біоінформатичні бази даних» електронний навчальний посібник . – Київ : НТУУ «КПІ», 2020. – 130 с.
6. Кеца О. В. Основи біоінформатики: навч.-метод. посібник / О. В. Кеца. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 192 с.
7. Електронний ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
8. BLAS Довідка [Інтернет].  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK62051/#:~:text=Gap%20scores%20are%20typically%20calculated,L%20\(1%2D2\).](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK62051/#:~:text=Gap%20scores%20are%20typically%20calculated,L%20(1%2D2).)
9. <https://www.arabidopsis.org/Blast/BLASToptions.jsp>
10. <https://www.arb-silva.de>