

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ентомології та збереження біорізноманіття**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біологічного факультету

Ярослава ГАСИНЕЦЬ

«20» червня 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 5 БІОЛОГІЧНІ БАЗИ ДАНИХ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	Е1 Біологія та біохімія
Освітньо-професійна програма	Біоінформатика
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «**Біологічні бази даних**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **Е Природничі науки, математика та статистика** спеціальності **Е1 Біологія та біохімія** освітньо-професійної програми «**Біоінформатика**».

Розробники: Мірутенко В.В., доцент, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ентомології та збереження біорізноманіття

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри ентомології та збереження біорізноманіття

протокол № 11 від «10» червня 2025 р.

Завідувач кафедри  Владислав МІРУТЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією біологічного факультету

протокол № 8 від «24» червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Андрій ГАМОР

© Мірутенко В.В., 2025 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	1	1
Кількість модулів – 1	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3	2	2
аудиторних – 48	Лекції:	
	26 год.	10 год.
самостійної роботи студента – 72	Практичні (семінарські):	
	22 год.	4 год.
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	72 год.	106 год.

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Біологічні бази даних» є сформувати у студентів систему знань про принципи організації, класифікацію та функціонування біологічних баз даних, а також практичні навички їх використання для пошуку, зберігання, аналізу та інтерпретації біологічної інформації, а також навички застосування цих даних у молекулярній біології, генетиці, філогенетиці, біотехнології, біомедичних і екологічних дослідженнях.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- ЗК–02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- ЗК-05. Здатність розробляти та керувати проєктами.
- ЗК–06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- СК–01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності;
- СК–03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей;
- СК–04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів;
- СК–10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

Методи навчання: лекції, практичні заняття, презентації, реферати, самостійна робота, індивідуальна робота, тренінги.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Біологічні бази даних» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми:

- ОК 1. Іноземна мова за професійним спрямуванням;
- ОК 2. Сучасна методологія біологічних досліджень з основами інтелектуальної власності;
- ОК 3. Основи біоінформатики;
- ОК 4. Біостатистика та аналіз даних.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Біоінформатика», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.	ПРН 02
Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.	ПРН 06
Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.	ПРН 08
Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.	ПРН 11
Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.	ПРН 12
Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.	ПРН 15

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Біологічні бази даних»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміння значення біологічних баз даних у загальній біології, молекулярній біології, біотехнології, медицині, екології, збереженні біорізноманіття	ПРН 02, 06, 08
Вміння здійснювати різнофакторний пошук даних у міжнародних біологічних базах	ПРН 02, 08, 15
Вміння критично оцінювати отримані біоінформаційні дані та інтерпретувати результати аналізу	ПРН 08, 11
Вміння використовувати біоінформаційні ресурси для постановки наукових гіпотез та їх перевірки	ПРН 08, 12, 15
Здатність співпрацювати в міждисциплінарних командах, використовуючи біоінформаційні ресурси як інструмент дослідження	ПРН 02, 12
Вміння правильно оформляти результати роботи з базами даних для включення в наукові звіти, публікації, презентації тощо	ПРН 08, 11, 12, 15

5. ЗАСОБИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- екзамен;
- модульні контрольні;
- тестові опитування;
- презентації;
- реферати;
- завдання практичних робіт;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне, письмове/тестове опитування, виконання завдань лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: модульне контрольне оцінювання у формі письмової контрольної роботи та/або тестування.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Поточне оцінювання за темами 3, 4, 5 може бути проведено за умови проходження відповідних тематиці онлайн курсів, участі у тренінгах, семінарах, конференціях тощо.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	11	40		
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)				
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні				
Письмове тестування при тематичному оцінюванні				
Презентація	1	10		
Реферат	1	10		
Есе				
...				
Модульна контрольна робота		40		
Разом		100		

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота у формі письмового / тестового контролю

Загалом по 2 питання. Кожне питання оцінюється максимум в 20 балів. При тестовому контролі 20 тестів, кожен оцінюється максимум в 2 бали.

Оцінка відмінно (А) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (В) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні. За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно».

Студент має право підвищити оцінку, складаючи екзамен.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретичні та практичні аспекти роботи з біологічними ресурсами.

Тема 1. Вступ до біологічних баз даних.

Класифікація біологічних баз даних: первинні, вторинні, спеціалізовані. Структура та принципи організації баз даних. Стандарти та формати збереження біологічної інформації.

Тема 2. Основні міжнародні та національні біологічні бази даних.

Основні нуклеотидні бази даних: GenBank, EMBL, DDBJ. Бази даних білкових послідовностей: UniProt, Swiss-Prot. Бази даних тривимірних структур білків: Protein Data Bank (PDB). Бази даних біорізноманіття: GBIF, iNaturalist, UkrBIN, EPPO.

Тема 3. Пошук інформації.

Пошук і завантаження біологічної інформації з баз даних. Інструменти та фільтри для пошуку та аналізу даних. Формати представлення даних.

Тема 4. Використання біологічних даних.

Використання біоінформаційних даних у філогенетичних та медичних дослідженнях. Використання даних біорізноманіття у екологічних і систематичних дослідженнях.

Тема 5. Формування власних даних, доповнення існуючих баз.

Накопичення даних у базах. Створення профілів, підготовка і додавання власних даних польових та лабораторних досліджень до біологічних баз. Принципи анотації даних, мінімальний набір метаданих. Створення Dataset (колекцій даних).

Тема 6. Інтеграція даних.

Інтеграція даних з різних баз для комплексного біологічного аналізу. Етичні та правові аспекти використання біологічних ресурсів.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Форма навчання: денна						Форма навчання: заочна				
	Усього	у тому числі:					у тому числі:				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна	самостійна робота	Усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна
2-й семестр											
Модуль 1											
Тема 1. Вступ до біологічних баз даних	14	4	2			8	7	1			6
Тема 2. Основні міжнародні та національні біологічні бази даних	20	4	4			12	23	2	1		20
Тема 3. Пошук інформації	22	4	4			14	23	2	1		20
Тема 4. Використання біологічних даних	24	4	4			16	23	2	1		20
Тема 5. Формування власних даних, доповнення існуючих баз	24	6	4			14	23	2	1		20
Тема 6. Інтеграція даних	16	4	4			8	21	1			20
Разом за модуль	120	26	22			72	120	10	4		106
Разом за семестр	120	26	22			72	120	10	4		106

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Характеристика біологічних баз даних	2	
2	Міжнародні та національні біологічні бази даних	4	1
3	Пошук інформації в біоінформаційних базах даних	4	1
4	Використання даних	4	1
5	Формування власних даних, доповнення існуючих баз	4	1
6	Інтеграція даних	4	
Разом		22	4

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Історія створення та розвитку біоінформаційних баз даних	8	12
2	Класифікація баз даних: приклади первинних, вторинних і спеціалізованих ресурсів	8	12
3	Формати збереження біологічної інформації	8	12
4	Порівняння міжнародних нуклеотидних баз даних	8	12
5	Огляд баз даних для аналізу метаболічних шляхів	8	12
6	Використання баз даних у геноміці, протеоміці та транскриптоміці	8	10
7	Використання баз даних у інших галузях	8	12
8	Інтеграція біоінформаційних даних у міждисциплінарних дослідженнях (екологія, медицина, біотехнологія)	8	12
9	Етичні та правові питання у сфері біоінформатики та відкритого доступу до даних	8	12
Разом		72	106

6.5. Індивідуальні завдання (у разі потреби)

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА (у разі потреби)

Технічні засоби: комп'ютерна техніка (ноутбуки), мультимедійний проектор,

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Горобець С. В., Горобець О. Ю., Булаєвська М. О. (2020) Біоінформатичні бази даних. Навч. посіб. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 117 с.
2. Біоінформаційні бази даних (2024) Практикум: навч. посіб. Уклад.: І. В. Дем'яненко. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 47 с.
3. Basant K. Tiwary (2022) Bioinformatics and Computational Biology. Springer Singapore, ISBN: 978-981-16-4240-1
4. Biodiversity Databases. Proposal review. Techniques, Politics, and Applications (2007) Curry G.B., Humphries C.J. (Eds.). Taylor & Francis, DOI: 10.1201/9781439832547
5. Byron, K., Herbert, K. G., Wang, J. T. L. (2016) Bioinformatics database systems. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315388106>

Допоміжні ресурси

1. Bioinformatics. Databases and Systems (1999) Stanley Letovsky (Ed.) Springer New York. ISBN: 978-0-7923-8573-8
2. Stasinou S., Mensio M., Lazovik E., Trantas A. (2025) BioCube: A Multimodal Dataset for Biodiversity Research // Quantitative Biology. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.11568>
3. Thukral, S. K. (2007) Bioinformatics : databases, tools, algorithms New Delhi ; Oxford : Oxford University Press.
4. Вагалюк Л. В., Лісовий М. М. (2023) Біорізноманіття і його збереження: навчальний посібник. Київ, 310 с.
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
6. <https://www.embl.org/>
7. <https://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html>
8. <https://www.gbif.org/>
9. <https://ukrbin.com/>
10. <https://www.inaturalist.org/>
11. <http://dc.smnh.org/>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами(Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)