

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів  
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор ННІБХБ  
  
Руслан БЕСПАЛЬКО  
« 29 » серпня 2025 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
Сучасні досягнення в біології  
Вибіркова


Освітньо-професійна програма	<u>Біологія</u>
Спеціальність	<u>Е1 Біологія та біохімія,</u>
Галузь знань	<u>Е Природничі науки, математика та статистика</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший бакалаврський</u>
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів	
Мова навчання	українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні досягнення в біології» складена відповідно до вимог її змісту та відповідає освітньо-професійній програмі: «Біологія», спеціальності: Е1 Біологія та біохімія, галузь знань: Е, Природничі науки, математика та статистика затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № від «28» квітня 2025 року).

**Розробник:** Череватов Олександр Володимирович, асистент кафедри молекулярної генетики та біотехнології, кандидат біологічних наук

**Викладач,** що забезпечує читання дисципліни:  
Череватов Олександр Володимирович, асистент кафедри молекулярної генетики та біотехнології, кандидат біологічних наук

Погоджено з гарантом ОП  Лідія ХУДА


**Затверджено** на засіданні кафедри молекулярної генетики та біотехнології

*Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 року*

Завідувач кафедри  Роман ВОЛКОВ

**Схвалено** методичною радою навчально-наукового інституту

*Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 року*

Голова методичної ради  Галина МОСКАЛИК

## Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета курсу «Сучасні досягнення в біології»** - формування у студентів необхідного рівня знань щодо теоретичних основ сучасних досягнень біологічної науки.

**Завдання вивчення дисципліни:** ознайомлення студентів з сучасними дослідженнями в галузі біології та можливістю застосування результатів таких досліджень.

**Результати навчання** формування у студентів знань та умінь у різних аспектах розвитку біології.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

### *Загальні компетентності*

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### *Фахові компетентності*

ФК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

ФК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

### *Програмні результати навчання*

ПР01. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен :

#### **знати:**

- сутність явищ на яких базуються сучасні методи біологічних досліджень
- основні напрямки розвитку сучасних генетичних досліджень
- принципи методів якими користується сучасна біологія

#### **вміти:**

- визначати придатність методів досліджень для вирішення певних завдань

## Опис навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	8	3	90	0	0	30	0	60	0	залік
Заочна	4	8	3	90	0	0	4	0	86	0	залік

## Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Сучасні досягнення в біології</b>												
Тема 1. Сучасний рівень аналізу геному еукаріот	18		6			12	13		1			12
Тема 2. Геномні проекти	18		6			12	13		1			12
Тема 3. Геносистематика та філогенія	18		6			12	15		1			14
Тема 4. Геногеографія	18		6			12	13		1			12
Тема 5. Еволюція регенерації	18		6			12	13					13
ІНДЗ												
<b>Усього годин</b>	90		30			60	90		4			86

**Тематика лекційних занять з переліком питань (навчальним планом не передбачено)**

**Теми семінарських занять (навчальним планом не передбачено)**

**Теми практичних занять з переліком питань**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Сучасний рівень аналізу геному еукаріот Сучасні принципи розшифрування геномів Оперування послідовностями ДНК (бази даних)	6
2.	Геномні проекти Труднощі геномних проектів Порівняльна і функціональна геноміка Геноми які важливі для розуміння еволюції Результати геномних проектів	6
3.	Сиквенування геномів. Походження людини. Сучасна філогенія гомінід Генетичний спадок неандертальців та денісівців	6
4.	Еволюційна історія медоносних бджіл ( <i>Apis mellifera</i> ) на основі мінливості геному Еволюція медоносних бджіл Деякі господарсько корисні ознаки та їх зв'язок з молекулярними маркерами	6
5.	Еволюція регенерації Загальні визначення	6

	Концепція епігенетичного ландшафту Розподіл морфогенів Регенеративний морфогенез тварин Еволюція регенерації	
--	---	--

### Теми лабораторних занять (навчальним планом не передбачено)

#### Самостійна робота

Тема	Завдання самостійної роботи
Сучасний рівень аналізу геному еукаріот	Методи розшифровки послідовностей ДНК Принципи впорядкування даних Застосування інформації з банків даних
Геном людини	Розробка геномних проектів Проблеми геномних проектів
Сучасні уявлення надлишковості геному. (Теломерні послідовності)	Теорії мовчазної ДНК Роль теломерних послідовностей в геномі Сателітні послідовності ДНК та перебудови геному
Сучасні уявлення надлишковості геному. (Генетичні елементи)	Класифікація мобільних генетичних елементів «Вертикальний рух» МГЕ «Горизонтальна» міграція МГЕ Подолання перешкод при міграціях МГЕ
Геносистематика та філогенія	Місце сучасних досліджень в систематиці Перспективи сучасної філогенії
Геногеографія	Сучасний погляд на походження та розселення Homo sapiens Специфіка поширення сумчастих Вплив гляціації на формування
Успіхи медичної генетики	Сучасні методи втручання в геном Наслідки штучних генетичних перебудов Спонтанні природні генетичні перебудови

### Тематика індивідуальних завдань (навчальним планом не передбачено)

#### Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

**Форми організації навчання:** індивідуальна, групова, лекції, семінари, самостійна робота.

**Методи навчання:** проблемна лекція, проблемний семінар, тематична дискусія, дебати.

#### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

##### Критерії оцінювання усної відповіді

- 4 бали – вичерпна відповідь на питання, повне володіння матеріалом,
- 3 бали – у відповіді допущені деякі помилки, що не стосуються основної суті питання,
- 2 бали – наявність у відповіді грубих помилок, що стосуються основоположних питань матеріалу,
- 1 бал – наявність у відповіді лише окремих правильних тверджень,
- 0 балів – неправильна відповідь або відсутність відповіді.

### Критерії оцінювання тестових завдань

4 бали – правильний розв'язок тестового завдання, 3 бали – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді), 2 бали – наявність половини правильних відповідей, 1 бал – переважання неправильних відповідей, 0 балів – завдання розв'язано неправильно.

### Критерії оцінювання модульних контрольних робіт

Проміжний модульний контроль включає відповідь на тестові питання. Максимальна кількість балів що можна отримати за модульні контрольні роботи №1 становить 20 балів. У разі допущення помилок чи надання неповної відповіді оцінка знижується відповідно до допущеного ступеня неточності.

### Критерії оцінювання самостійної роботи

Питання самостійної роботи включені у перелік запитань до змістових та підсумкового модулів. **Критерії підсумкового оцінювання**

40 балів – вичерпна відповідь на всі теоретичні питання та тестових завдань; 30 балів – допущення окремих неточностей та наявність незначних помилок у відповідях; 20 балів – відповідь неповна, наявність суттєвих помилок при розв'язанні задачі і тестових завдань; 10 балів – надання окремих правильних положень з теоретичних питань, допущення грубих помилок при розв'язанні запропонованих задачі і тестів. 0 балів – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль №1							
T1	T2	T3	T4	T5	МК	Підсумковий контроль (залік)	
8	8	8	8	8	20	40	100

T1, T2 ... T5 – теми змістового модуля. МК – модульний (рубіжний) контроль знань.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

(для 1-3, 5-6 курсів)

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
<b>Відмінно</b>	A (90-100)	відмінно
<b>Добре</b>	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
<b>Задовільно</b>	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
<b>Незадовільно</b>	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

**Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів**

1. Сучасні методи розшифрування ДНК: принципи, приклади технологій (Illumina, PacBio, Nanopore).
2. Стратегія сиквенування геному — shotgun, BAC-by-BAC, hybrid-assembly: порівняльна характеристика.
3. Завдання, що стоять перед новими технологіями сиквенування ДНК у XXI столітті.
4. Геном сиквенований — що далі? Основні напрями постгеномного аналізу.
5. Які основні етапи сучасного аналізу геному еукаріот — від збору даних до функціональної інтерпретації?
6. Як бази даних послідовностей ДНК (GenBank, ENSEMBL, UCSC Genome Browser) використовуються в дослідженнях?
7. Які головні труднощі геномних проєктів і як їх долають сучасні біоінформатичні підходи?
8. Як реалізується порівняльна та функціональна геноміка: їхні методи та роль у розумінні біології?
9. Які результати та відкриття принесли великі міжнародні геномні ініціативи (Human Genome Project, Earth BioGenome Project)?
10. Які технологічні інновації сприяють поліпшенню точності збірки геномів еукаріот (Hi-C, long reads, scaffolding)?
11. Evo-devo: які геноми є ключовими для розуміння еволюції складних організмів?
12. Модельні об'єкти *Nematostella vectensis* та *Branchiostoma floridae*: яке їх значення для еволюційної біології?
13. Приклад подвійної дуплікації (2R) у хребетних: роль Нох-генів у розвитку.
14. Основні закономірності еволюції геномів модельних об'єктів (дуплікації, втрати генів, регуляторні зміни).
15. Які геноми є особливо важливими для розуміння еволюції еукаріот і філогенетичних зв'язків між ними?
16. Опишіть основні елементи філогенетичних дерев і способи їх побудови на основі геномних даних.
17. Роль неандертальця та денисівської людини у становленні анатомічно сучасних людей: що кажуть молекулярні дані?
18. Генетичні потоки між представниками роду *Homo*: свідчення інтрогресії.
19. Вихід анатомічно сучасних людей з Африки — молекулярні підтвердження й альтернативні моделі.
20. Генетичний спадок неандертальців та денисівців у сучасного людства: що відомо про його вплив на фізіологію та адаптацію?
21. Еволюційна історія *Apis mellifera*: мінливість геному та походження виду.
22. Проблематика досліджень походження медоносних бджіл: методологічні та генетичні аспекти.
23. Еволюційний процес формування західних медоносних бджіл та їхніх підвидів.
24. Господарсько-корисні ознаки медоносних бджіл та їхній зв'язок із молекулярними маркерами.
25. Сучасні принципи контролю господарсько-корисних ознак при селекції бджіл і роль геноміки в цьому процесі.
26. Загальні визначення регенерації: типи, значення, приклади серед тварин.

27. Еволюція регенерації — прогрес чи регрес? Які чинники впливають на її збереження або втрату?
28. Основні закономірності еволюції організмів, у яких присутня або відсутня здатність до регенерації.
29. Еволюція регенерації: клітинні механізми, роль стовбурових клітин і сигнальних шляхів.
30. Основні принципи концепції епігенетичного ландшафту та її значення для розуміння регенеративного морфогенезу.

### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- стандартизовані тести;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи.

### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Форма поточного контролю

- усне опитування;
- письмове опитування з використанням елементів порівняльного аналізу;
- тестування.

Форма підсумкового контролю – залік.

### **Зарахування результатів неформальної освіти**

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

### **Рекомендована література Базова**

1. Yang, Y., Du, W., Li, Y., Lei, J., & Pan, W. (2025). Recent advances and challenges in de novo genome assembly. *Genomics Communications*, 2, e014. <https://doi.org/10.1002/???>
2. Sadler, K. C. (2023). Epigenetics across the evolutionary tree: New paradigms in non-model invertebrates. *BioEssays*, 45(7), 200036. <https://doi.org/10.1002/bies.202200036>
3. Jia, X., et al. (2023). Regulation of chromatin organization during regeneration in different research organisms. *Cell Regeneration*, 12, 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13619-023-00162-x>
4. Elchaninov, A., Sukhikh, G., & Fatkhudinov, T. (2021). Evolution of regeneration in animals: A tangled story. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 621686. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.621686>
5. Eynard, S. E., et al. (2024). The black honey bee genome: insights on specific structural variation. *Genetical Research*, 26(2), 24-36. <https://doi.org/10.1186/s12711-024-00917-3>
6. Djossou, A., et al. (2025). An overview of computational methods for gene prediction in eukaryotes. *Bioinformatics Advances*, vbaf222. <https://doi.org/10.1093/bioadv/vbaf222>
7. Blaxter, M., et al. (2025). The Earth BioGenome Project Phase II. *Frontiers in Science*, 3, 1514835. <https://doi.org/10.3389/fsci.2025.1514835>
8. Robinson, G. E. (2021). The honey bee genome — what has it been good for? *Apidologie*, 52, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s13592-020-00829-3>

### Додаткова

1. Macias-Muñoz, A., et al. (2025). Investigating the evolution and features of regeneration using comparative genomics. *Integrative and Comparative Biology*, 65(3), 713-726. <https://doi.org/10.1093/icb/ibaa>
2. Palacios, D. (2019). Epigenetics and Regeneration: An Overview. In *Epigenetics in Health and Disease* (Vol. 2, pp. 1-20). Elsevier.
3. Wang, Y., et al. (2024). Whole-genome resequencing reveals genetic diversity and selection signals in Chinese honeybees. *Frontiers in Genetics*, 15, 1352455. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1352455>
4. Djossou, A. et al. (2021). Epigenetic variation in animal populations: Sources, extent and consequences. *Journal of Biosciences*, 46, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s12038-021-00138-6>

### Політика академічної доброчесності

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

- ✓ Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravylyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>
- ✓ Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>
- ✓ Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>