

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет Захисту рослин
біотехнологій та екології

Протокол №9 від “21”травня 2026 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОЛЕКУЛЯНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ
ВИРОБНИЦТВ**

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Олександр СУБІН, доцент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, к.б.н., доцент

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Курс спрямований на систематизацію та поглиблення знань молекулярно-генетичної організації геномів об'єктів біотехнологічних виробництв, характеристику сучасних методів перенесення рекомбінантних молекул та методів їх детекції, забезпечення розуміння та закріплення навичок практичної роботи з об'єктами біотехнологічних виробництв

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
Спеціальність	<i>G21 «Біотехнології та біоінженерія»</i>	
Освітня програма	<i>Екологічна біотехнологія та біоенергетика</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт / робота (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної, заочної та дистанційної (за наявності) форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна, дистанційна
Курс (рік підготовки)	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	<i>20 год.</i>	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	-
Самостійна робота	<i>100 год.</i>	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>5 год.</i>	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: систематизувати та поглибити знання молекулярно-генетичної організації геномів об'єктів біотехнологічних виробництв, охарактеризувати сучасні методи перенесення рекомбінантних молекул та методи їх детекції, забезпечити розуміння та закріпити навички практичної роботи з об'єктами біотехнологічних виробництв.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню:

«Інструментальні методи аналізу», «Біотехнологія рослин та біоінженерія».

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК07. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології.

ЗК09. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

ЗК14. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.

Програмні результати навчання (ПРН):

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

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

ПРН09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна, дистанційна форма						
	тижні	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	14	
Модуль 1.														
Тема 1. Особливості організації геномів про- та еукаріот	1		2		2		10							
Тема 2. Методи роботи з нуклеїновими кислотами	2		2		4		10							
Тема 3. Методи ізоляції генів	3		4		6		20							
Тема 4. Методи редагування геномів	5		2		2		10							

Разом за модулем 1	74	10	14	50						
Модуль 2.										
Тема 1. Вектори молекулярного клонування	6	2	4	10						
Тема 2. Системи прямого перенесення генів	7	4	6	20						
Тема 3. Особливості експресії рекомбінантних молекул	9	2	2	10						
Тема 4. Основи білкової інженерії	10	2	4	10						
Разом за модулем 2	76	10	16	50						
Усього годин	150	20	30	100						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості організації геномів про- та еукаріот	2
2	Методи роботи з нуклеїновими кислотами	2
3	Методи ізоляції генів	4
4	Методи редагування геномів	2
5	Вектори молекулярного клонування	4
6	Системи прямого перенесення генів	2
7	Особливості експресії рекомбінантних молекул	2
8	Основи білкової інженерії	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи виділення та ізоляції ДНК	4
2	Методи виділення та ізоляції РНК	4
3	Оцінка якості виділення нуклеїнових кислот	2

4	Методи гібридизації нуклеїнових кислот	2
5	Методи детекції рекомбінантних молекул	2
6	Визначення генетичного поліморфізму за допомогою ДНК-маркерів	6
7	Генотипування	2
8	Особливості роботи з векторами молекулярного клонування	2
9	Основи дизайну білкових молекул	4
10	Програмне забезпечення в молекулярно-генетичних дослідженнях	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Генетична мінливість прокаріот	5
2	miRNA, siRNA	5
3	Сайлесинг генів	5
4	Транспозони	5
5	Модифікації нуклеїнових кислот	5
6	Методи трансфекцій	5
7	Регуляція lac-оперона E.Coli	5
8	Гібридні оперони	5
9	Бактеріальні штучні хромосоми	5
10	Бактеріальні дріжджові хромосоми	5
11	Особливості застосування вірусів у біотехнологічних виробництвах	5
12	Молекулярно-генетичні основи отримання біотехнологічних ферментів	5
13	Молекулярно-генетичні основи отримання	5

	біотехнологічних вторинних метаболітів	
14	Молекулярно-генетичні основи отримання «молочних біореакторів»	5
15	Особливості роботи з генетичними банками даних	5
16	Особливості конструювання білкових молекул	5
17	Генетичний поліморфізм	5
18	Картування геномів	5
19	Технологія ДНК-чипів	5
20	Питання біобезпеки та біоетики біотехнологічних виробництв	5

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:
(*вибрати необхідне чи доповнити*)

- усне опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- співбесіда.

7. Методи навчання (*вибрати необхідне чи доповнити*):

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1.		
Лабораторна робота 1. Методи виділення та ізоляції ДНК	ПРН01, ПРН 04, ПРН 09. Модуль спрямований на поглиблене вивчення організації та функціонування геномів прокаріотичних і еукаріотичних організмів, а	10
Лабораторна робота 2 Методи виділення та ізоляції РНК		10
Лабораторна робота 3. Оцінка якості виділення нуклеїнових кислот		10

Лабораторна робота 4. Методи гібридизації нуклеїнових кислот	також сучасних молекулярно-генетичних методів роботи з нуклеїновими кислотами. Вивчатимуться принципи створення геномних та кДНК-бібліотек, підходи до ізоляції окремих генів, методи гібридизації нуклеїнових кислот, а також сучасні технології редагування геномів, включаючи системи CRISPR/Cas.	10
Лабораторна робота 5. Методи детекції рекомбінантних молекул		10
Самостійна робота 1.		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Разом за модулем 1		100
Модуль 2.		
Лабораторна робота 6. Визначення генетичного поліморфізму за допомогою ДНК-маркерів	ПРН01, ПРН 04, ПРН 09 Модуль спрямований на формування знань щодо технологій створення рекомбінантних молекул та їх використання в сучасній біотехнології. Студенти здобудуть навички аналізу та конструювання векторів молекулярного клонування, вивчатимуть системи прямого перенесення генів у прокаріотичні та еукаріотичні клітини, а також особливості експресії рекомбінантних молекул у різних біологічних системах.	10
Лабораторна робота 7. Генотипування		10
Лабораторна робота 8. Особливості роботи з векторами молекулярного клонування		10
Лабораторна робота 9. Основи дизайну білкових молекул		10
Лабораторна робота 10. Програмне забезпечення в молекулярно-генетичних дослідженнях		10
Самостійна робота 2.		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M_1 + M_2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік	30	
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
--	--

Політика щодо академічної доброчесності:	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3905>)
- підручник Yu. Kolomiiets, O. Klyachenko, O. Subin. Biotechnology. – K.: Comprint, 2022. – 420 p.
- Науково-методичні рекомендації Кляченко О. Л., Ліханов А. Ф., Присяжнюк Л. М., Ключащенко А. А., Субін О. В. Застосування молекулярно-біологічних методів у дослідженнях біологічно активних речовин: науково-методичні рекомендації. К., 2019, 35 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Abdurakhmonov, I. (Ed.). DNA Sequencing - History, Present and Future. IntechOpen. 2025. 132 p.
2. Aycan, M., Yildiz, M. (Eds).. Polymerase Chain Reaction Research. IntechOpen, 2024, 108 p.
3. Glick, Bernard R., and Cheryl L. Patten. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. John Wiley & Sons, 2022. 896 p.
4. Kioumars Ghamkhar, Warren M. Williams, Anthony Hugh Dean Brown Plant Genetic Resources for the 21st Century: The Omics Era CRC Press, 2023 343 p.
5. Tombuloglu, H. (Ed.). Genome Editing - Recent Advances and Applications. IntechOpen, 2025. 190 p.
6. Біостатистика: підручник / [Грузєва Т. С., Лехан В. М., Огнєв В. А. та ін.] ; за заг. ред. Грузєвої Т. С. - Вінниця: Нова Книга, 2020. – 384 с.
7. Осташ Б. Біоінформатика: аналіз генетичних послідовностей. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022.- 232 с .
8. Півень О., Скоробогатова З. Сучасні інструменти редагування геному з основами молекулярної генетики, Київ: Біокомполіт, 2021 – 178 с.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет Захисту рослин
біотехнологій та екології

Протокол №9 від “21”травня 2026 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОЛЕКУЛЯНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ
ВИРОБНИЦТВ**

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Олександр СУБІН, доцент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, к.б.н., доцент

Київ – 2026 р.