

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

”ЗАТВЕРДЖЕНО ”

Протокол № 10 від «21» травня 2025 р.
Засідання вченої ради факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Молекулярно-генетичні основи біотехнологічних виробництв

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія» _____

Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія» _____

Освітня програма екологічна біотехнологія та біоенергетика _____

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології _____

Розробники: к.б.н., Субін О. В. _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни Молекулярно-генетичні основи біотехнологічних виробництв

(до 1000 друкованих знаків)

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	магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	Екологічна біотехнологія та біоенергетика	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	1	1
Лекційні заняття	20 год.	
Практичні, семінарські заняття	-.	
Лабораторні заняття	10 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

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..

Набуття компетентностей:

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

спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

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	с.р.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.													
Тема 1. Особливості організації геномів про- та еукаріот	1	11	2		1		8						
Тема 2. Методи роботи з нуклеїновими кислотами	2	11	2		1		8						
Тема 3. Методи ізоляції генів	3-4	18	4		2		12						
Тема 4. Методи редагування геномів	5	11	2		1		8						
Разом за змістовим модулем 1		51	10		5		36						
Змістовий модуль 2.													
Тема 1. Вектори молекулярного клонування	6-7	20	4		2		14						
Тема 2. Системи прямого перенесення генів	8	19	2		1		16						
Тема 3. Особливості експресії рекомбінантних молекул	9	15	2		1		12						
Тема 4. Основи білкової інженерії	10	15	2		1		12						
Разом за змістовим модулем 2		69	20		5		54						
Усього годин		120	20		10		90						

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 (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи виділення та ізоляції нуклеїнових кислот	2
2	Методи гібридизації нуклеїнових кислот	2
3	Особливості роботи з векторами молекулярного клонування	2
4	Методи детекції рекомбінантних молекул	2
5	Основи дизайну білкових молекул	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Генетична мінливість прокаріот	4
2	miРНК, siРНК	4
3	Сайлесинг генів	4
4	Транспозони	4
5	Модифікації нуклеїнових кислот	6
6	Методи трансфекцій	6
7	Регуляція lac-оперона E.Coli	4
8	Гібридні оперони	4
9	Бактеріальні штучні хромосоми	7
10	Бактеріальні дріжджові хромосоми	7
11	Особливості застосування вірусів у біотехнологічних виробництвах	4
12	Молекулярно-генетичні основи отримання біотехнологічних ферментів	4
13	Молекулярно-генетичні основи отримання біотехнологічних вторинних метаболітів	4
14	Молекулярно-генетичні основи отримання «молочних біореакторів»	4
15	Особливості роботи з генетичними банками даних	4
16	Особливості конструювання білкових молекул	4
17	Генетичний поліморфізм	4
18	Картування геномів	4
19	Технологія ДНК-чипів	4
20	Питання біобезпеки та біоетики біотехнологічних виробництв	4

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт, проектів.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення 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 нуклеїнових кислот	ПРН05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів	20
Лабораторна робота 2. Методи гібридизації нуклеїнових кислот		20
Самостійна робота 1. Методи модифікації нуклеїнових кислот		10
Самостійна робота 2. Методи регуляції гені прокариот		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2.		
Лабораторна робота 3. Особливості роботи з векторами молекулярного клонування культур	ПРН07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології	10
Лабораторна робота 4. Методи детекції рекомбінантних молекул		10
Лабораторна робота 5. Основи дизайну білкових молекул		10
Самостійна робота 3. ДНК-паспортизація і картування геному		20
Самостійна робота 4. Біобезпека і біоетика при роботі з біотехнологічними об'єктами		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього 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	НАПРИКЛАД: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних
---------------	---

дедлайнів та перескладання	причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс:
- Yu. Kolomiets, O. Klyachenko, O. Subin. Biotechnology. – K.: Comprint, 2022. – 420 p.
- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А. Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 1: Біоінженерія. Київ: Аграрна наука, 2020. 136 с.
- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А. Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 2: Клітинні технології. Київ: Аграрна наука, 2021. 237 с.
- Кляченко О. Л., Ліханов А. Ф., Присяжнюк Л. М., Клюваденко 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. Гиль М. И., Сметана О. Ю., Юлевич О.И. Баркаръ Є. В., Горбатенко І. Ю., Нежлукченко Т. І., Барановський Д. І., Повод М. Г. Молекулярна генетика та технології дослідження геному: навч. посіб. – К.: Гельветика, 2019. – 320 с.
2. Осташ Б. Біоінформатика: аналіз генетичних послідовностей. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022.- 232 с .
3. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : підручник - К. : Видавничополіграфічний центр Київський університет, 2008. 384 с
4. Glick, Bernard R., and Cheryl L. Patten. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. John Wiley & Sons, 2022. 896 p.
5. Kioumars Ghamkhar, Warren M. Williams, Anthony Hugh Dean Brown Plant Genetic Resources for the 21st Century: The Omics Era CRC Press, 2023 343 p.
6. Статистичні методи в біології: підруч. для студентів ВНЗ / Ю. І. Прилуцький та ін.. Київ: Наукова думка, 2017. 211с.