

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
«01» червня 2023 року

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол №6 від 29.05.2023 року
Завідувач кафедри
Кваско Кваско О.Ю.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Екологічна
біотехнологія та біоенергетика»
Лісовий Микола ЛІСОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ”

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: к.б.н. Субін О. В.

КИЇВ-2023

1. Опис навчальної дисципліни
«Молекулярно-генетичні основи біотехнологічних виробництв»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	16 Хімічна біотехнологія	
Напрямок підготовки	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Спеціальність	Екологічна біотехнологія та біоенергетика	
Освітній ступінь	Магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	10 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	10 год.	-
Самостійна робота	100 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	1 год. 1 год. 10 год	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета даного курсу 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.

Завдання: дати спеціальну поглиблену інформацію про принципи роботи з рекомбінантними молекулами, принципами їх створення та вибору для створення нових біотехнологічних об'єктів. Закріпити практичні навички роботи та систематизувати особливості роботи на молекулярному рівні.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК05. Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних процесів.

СК12. Здатність використовувати новітні досягнення в області фармацевтичної біотехнології, знати перспективи їх використання при лікуванні захворювань різної природи, пошуку і розробці нових біологічно активних біотехнологічних субстанцій, що володіють фармакологічними властивостями.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН11. Обґрунтовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми навчання

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
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Особливості організації геномів про- та еукаріот	18	2		1		15						
Тема 2. Методи роботи з нуклеїновими кислотами	18	1		2		15						
Тема 3. Методи ізоляції генів	19	2		2		15						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	55	5		5		45						
Змістовий модуль 2												
Тема 4. Вектори молекулярного клонування	14	1		1		12						
Тема 5. Системи прямого перенесення генів	14	1		1		12						
Тема 6. Особливості експресії рекомбінантних молекул	14	2		1		11						
Тема 7. Основи білкової інженерії	23	1		2		20						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	65	5		5		55						
Усього годин	120	10		10		100						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

6. Теми лабораторних 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

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

№ з/п	Контрольні питання
1	Особливості організації генів прокаріот
2	Особливості організації генів еукаріот
3	Функції оперонів
4	Що таке штучні бактеріальні хромосоми?
5	Типи та особливості організації плазмід
6	Класифікація ферментів рестрикції
7	Ферменти генетичної інженерії
8	Особливості застосування ПЛР для детекції генетичних модифікацій
9	Особливості генетичної конструкції бактеріофагів
10	Охарактеризуйте прямі методи переносу генів
11	Особливості будови генетичних конструкцій
12	Метод EPL в білковій інженерії

Тести:**Функція ДНК-лігаз:**

1. Зшивання дволанцюгових молекул ДНК
2. Розрізання молекул РНК
3. Синтез молекул ДНК
4. Синтез кДНК на матриці РНК

До прямих методів переносу генів відносять:

1. Біобалістика
2. Бактеріальні штучні хромосоми
3. Бактеріофаги
4. Плазмід
5. Мікроін'єкції
6. Електропорація

Генетична конструкція повинна мати:

1. Промотор, цільовий ген, термінатор
2. Промотор, інтрон, енхансер
3. Термінатор, оперон, селективний ген
4. Промотор, термінатор, селективний ген

«Ефект Плато» характерний для:

1. Блотингу
2. ДНК-типуванню
3. Імуноферментного аналізу
4. Потенціометрії
5. Полімеразної ланцюгової реакції

Функція *rfl*-полімерази

1. Добудовування 3'-кінця кДНК
2. Видалення некомплементаарних нуклеотидів
3. Синтез ДНК на матриці РНК
4. Розщеплення РНК

8.Методи навчання

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу. Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи та осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах відтворювального мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків. Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях. Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку. Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання. Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи

безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

9. Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій. Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після

повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. № 10)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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

11. Методичне забезпечення

1. 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.

2. 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.

3. Клюваденко А. А., Ліханов А. Ф., Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Спиридонов В. Г., Серета О. В., Дубін О. В., Субін О. В., Присяжнюк Л. М., Буценко Л. М., Пасічник Л. А., Волощук Н. М., Башта О. В., Пальчиковська Л. Г., Седих О. Ю., Сорокін О. С., Ширина Т. В. Біополімерні комплекси та гетероциклічні сполуки в системі захисту рослин: монографія. К., 2020, 227 с.

12. Рекомендована література

4. Осташ Б. Біоінформатика: аналіз генетичних послідовностей. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022.- 232 с .
5. Сиволоб, А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр. Київський університет, 2008. 384 с.
6. Kioumars Ghamkhar, Warren M. Williams, Anthony Hugh Dean Brown Plant Genetic Resources for the 21st Century: The Omics Era CRC Press, 2023 343 p.
7. Pierce B. Molecular Genetic Analysis and Biotechnology 2007, 49 p.

13. Інформаційні ресурси

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.genome.jp>

<http://www.jove.com>