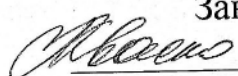


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**


Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
“23” травня 2024 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол № 05 від “13” травня 2024 р.
Завідувач кафедри
 Кваско О.Ю.

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерія»

 Кваско О.Ю.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН»

Галузь знань 16 “Хімічна та біоінженерія”

Спеціальність 162 “Біотехнологія та біоінженерія”

Освітня програма “Біотехнології та біоінженерії”

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: завідувач кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, к.б.н.,
доцент Кваско О.Ю.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«Біотехнологічні методи захисту рослин»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>162 «Біотехнологія та біоінженерія»</i>	
Освітня програма	<i>Біотехнології та біоінженерія</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	4	
Семестр	2	
Лекційні заняття	13 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	26 год.	год.
Лабораторні заняття	- год.	год.
Самостійна робота	81 год.	год.
Індивідуальні завдання	- год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою дисципліни є оволодіння комплексом біологічної та екологічної інформації, на якій базується сучасний біологічний захист рослин, вивчення традиційних методів створення вірусних, бактеріальних, грибних препаратів для захисту рослин, методів отримання оздоровленого від вірусної, бактеріальної, грибної інфекції посадкового матеріалу, методів генетичної інженерії для створення стійких до абіотичних стресів, гербіцидів, шкідників та збудників хвороб рослин.

Завданням дисципліни є формування навичок проектування біотехнологічних процесів, експериментального освоєння методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами в умовах лабораторії та під час навчальних практик в науководослідних установах.

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:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

К09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові (спеціальні) компетентності:

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

К14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення

концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР24. Вміти застосувати кріоконсервацію та кріозбереження для збереження біорізноманіття рослин та мікроорганізмів. провести ідентифікацію рекомбінантних клонів, провести клональне мікророзмноження рослин та отримати безвірусний посадковий матеріал і адаптувати його до умов *ex vivo*.

ПР25. Вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярно-генетичних маркерів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усьог о	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	
Змістовий модуль 1.														
Тема 1. Біотехнології в рослинництві, їх перспективи та застосування			2	4				15						
Тема 2. Фітопатогени, їх класифікація. Збудники хвороб			2	4				15						

рослин.													
Тема 3. Методи контролю поширення шкідників і збудників хвороб.			2	4			10						
Разом за змістовим модулем 1			6	12			40						
Змістовий модуль 2.													
Тема 1. Метод культури рослинних тканин <i>in vitro</i>			2	6			16						
Тема 2. Методи генетичної інженерії			2	4			15						
Тема 3. Новітні біотехнологічні підходи до створення рослин, стійких до хвороб і шкідників			3	4			10						
Разом за змістовим модулем 2			7	14			41						
Усього годин	120		13	26			81						
Курсовий проект (робота) з			-	-	-		-		-	-	-		-
(якщо є в робочому навчальному плані)													
Усього годин													

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення чутливості мікроорганізмів до різних концентрацій біопрепаратів методом індикаторних (паперових) дисків	2
2	Стандартизація та оцінювання якості біопрепаратів. Експрес-метод визначення життєздатних клітин бульбочкових бактерій у препараті “Нітрагін”.	2
3	Приготування живильних середовищ, призначених для культивування культур клітин, тканин та органів рослин	2
4	Виділення і культивування в умовах <i>in vitro</i> апікальних меристем картоплі	2
5	Мікророзмноження картоплі живцюванням пагонів	2
6	Виділення і культивування апікальних меристем суниці.	2
7	Індукція коренеутворення при мікроклональному розмноженні суниці	2
8	Плазмідні вектори. Виділення плазмідної ДНК	2
9	Електрофоретичне дослідження плазмідної ДНК	2
10	<i>Agrobacterium</i> -опосередкована трансформація рослин	2

	методом листкових дисків	
11	Виділення загальної рослинної ДНК (ЦТАБ метод)	2
12	Полімеразна ланцюгова реакція для ампліфікації послідовностей генів	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи контролю розповсюдження шкідників та збудників захворювань сільськогосподарських рослин	6
2	Використання біотехнологічних препаратів у комплексному захисті рослин	6
3	Молекулярні методи ідентифікації збудників захворювань сільськогосподарських культур	6
4	Оцінка якості біотехнологічних препаратів для захисту рослин.	6
5	Експресія трансформованих генів і способи її оптимізації.	7
6	Основні види сільськогосподарських культур у яких одержані позитивні результати з використанням методів генетичної інженерії.	10
7	Обмеження щодо комерційного використання біоінженерних методів для отримання стійких рослин	10
8	Технології редагування геному для отримання рослин, стійких до патогенів.	10
9	Використання CRISPR Cas9 у біотехнології рослин (у напрямку створення стійких до патогенів рослин).	10
10	Юридичні та міжнародні аспекти біобезпеки. Контроль за експериментальними дослідженнями з рекомбінантними ДНК. Біобезпека у генній, геномній, клітинній, тканинній та органогенній біотехнологіях.	10

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт.

6. **Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. **Методи оцінювання.**

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.** 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».

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. **Навчально-методичне забезпечення**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4727>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 346 с.
2. Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яненко С. С. Клітинна та генна інженерія. К., Фітосоціоцентр, 2010. - 207 с.
3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 456 с.
4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.А. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. - К., ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2015. – 450 с.
5. Кушнір, В.В. Сарнацька. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2005. – 528 с.
6. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. К., ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. – 350 с.
7. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.О. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 512 с.
8. Kaushal M., Prasad R. Microbial Biotechnology in Crop Protection // Springer Nature Singapore Pte Ltd. - 2021. - 449 p.
9. Musunuru K. Genome Editing: A Practical Guide to Research and Clinical Applications. Academic Press; 1st edition. - 2021. - 230 p.
10. Nicholl D. An Introduction to Genetic Engineering 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press. - 2023. - 504 p.
11. Nair A. J. Introduction to Biotechnology and Genetic Engineering Infinity. - Science Press, 2008. - 798 p.
12. Dixson R. A. Plant cell culture a practical approach. Oxford – Washington, 1987. – 236 p.