

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
Юлія Коломієць  
«23» 05 2024 р.

**« СХВАЛЕНО »**

на засіданні кафедри екобіотехнології  
та біорізноманіття  
Протокол № 5 від «13» травня 2024 р.  
Завідувач кафедри  
екобіотехнології та біорізноманіття  
Олена Кваско ОЛЕНА КВАСКО

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерія»  
Олена Кваско ОЛЕНА КВАСКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ»**

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія  
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія  
Освітня програма Біотехнології та біоінженерія  
Факультет (ННІ) Захисту рослин, біотехнологій та екології  
Розробники: асистент кафедри Середюк Артем Георгійович

Київ – 2024р.

**Опис навчальної дисципліни  
«Сільськогосподарська біотехнологія»**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>162 Біотехнологія та біоінженерія</i>	
Освітня програма	<i>Біотехнологія та біоінженерія</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

**1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Метою даного курсу – отримання фундаментальних знань та практичних навичок в області застосування біотехнологічних методів для вирішення актуальних проблем у сільському господарстві. Розуміння того, як за допомогою біотехнологічних підходів підвищити продуктивність сільськогосподарських культур, покращити якість продуктів, стійкість до хвороб і стресових умов.

### Завдання курсу:

- Ознайомлення з основами генетичної інженерії та методами редагування геному для сільськогосподарських культур;
- Дослідження методів мікроклонального розмноження, агробактеріальної трансформації, та отримання стійких до стресу та хвороб рослин;
- Вивчення біохімічних шляхів синтезу вторинних метаболітів у рослинах, таких як алкалоїди, антиоксиданти, феноли тощо;
- Навчання лабораторним методам та технологіям, таким як вирощування клітин та тканин рослин, трансгенез, а також оцінювання ефективності і безпеки біотехнологічних продуктів.

### **Набуття компетентностей:**

#### ***загальні компетентності (ЗК):***

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

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 (ФК):***

К14. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)

#### ***програмні результати навчання навчальної дисципліни:***

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.

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

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

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

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),

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 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
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
<b>Основи аграрної біотехнології та генетичної інженерії рослин</b>												
Тема 1. Вступ до сільськогосподарської біотехнології.	10	4		3		3						
Тема 2. Генетична інженерія рослин.	12	4		4		4						
Тема 3. Технології мікроклонального розмноження рослин.	12	4		4		4						
Тема 4. Біотехнології для поліпшення ґрунтів.	12	4		4		4						
Тема 5. Ферментні препарати у рослинництві та тваринництві.	14	6		4		4						
Разом за змістовим модулем 1	60	22		19		19						
<b>Змістовий модуль 2.</b>												
<b>Практичне застосування біотехнологій у сільському господарстві</b>												
Тема 1. Біологічний захист рослин від шкідників і хвороб.	12	4		4		4						
Тема 2. Біотехнологічні методи селекції рослин.	14	5		4		5						
Тема 3. Біотехнології в тваринництві та птахівництві.	12	4		4		4						
Тема 4. Біотехнологія у виробництві біодобрив.	9	3		3		3						
Тема 5. Біотехнологія в аквакультурі.	13	5		4		4						
Разом за змістовим модулем 2	60	21		19		20						
Усього годин	120	43		38		39						

Курсовий проект (робота) з _____													
Усього годин	120	43		38 (на одну підгрупу)		39							

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Культивування рослинних тканин in vitro	2
2	Мікробіологічний аналіз ґрунту	2
3	Біологічний контроль фітопатогенів	2
4	Оцінка ефективності біодобрив	2
5	Використання ферментів у сільському господарстві	1
6	Виробництво та аналіз біопестицидів	2
7	Маркер-асоційована селекція рослин	2
8	Біотехнологічні методи очищення води та ґрунту	2

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку біотехнології в аграрному секторі	7
2	Законодавче регулювання використання ГМО в Україні та світі	7
3	Сучасні методи генетичного редагування рослин (CRISPR/Cas9)	8
4	Виробництво та застосування біогазу з аграрних відходів	8
5	Вплив біотехнологічних методів на продуктивність тваринництва	7
6	Біоетичні проблеми застосування генетично модифікованих організмів	7
7	Біофортифікація рослин для покращення харчової цінності продукції	7
8	Розробка нових біопестицидів на основі мікроорганізмів	8
9	Молекулярні маркери у селекції сільськогосподарських рослин та тварин	8
10	Технології виробництва та застосування мікоризних препаратів	8

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- 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, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);

## 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

**8. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «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/course/view.php?id=1963>);
- 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;
- програма навчальної практики навчальної дисципліни.

## **10. Рекомендована література**

### ***Основна:***

1. C. Neal Stewart Jr., et al "Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications" (2016)
2. A. Slater, N. Scott, M. Fowler "Plant Biotechnology: Principles and Applications" (2017)
3. Arie Altman, Paul M. Hasegawa. Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends (2021)
4. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи: Моногр. / В. А. Кунах; НАН України. Ін-т молекуляр. біології і генетики. - К. : оґос, 2005. - 724 с.
5. Кобилецька М.С. Терек О.І. Біохімія рослин. Л.: Вид-во ЛНУ імені Івана Франка. 2017. 270 с

### ***Додаткова:***

1. Kan W., Agrobacterium Protocols (2006)
2. Сітник О.А., Дерев'янюк В.М. Сучасні біотехнології у селекції зернових культур (2016)
3. П.Х. Пономарьов, Н.В. Притульська, І.В. Донцова, Генетично модифіковані організми: трансгенні культури, ферментні препарати, харчові продукти. Київ. 2014
4. Серєда Л.В., Горбунова В.А. Екологічні аспекти біотехнології в аграрному секторі

## **13. Інформаційні ресурси**

1. [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/biotehnologiya\\_v\\_agrosferi.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/biotehnologiya_v_agrosferi.pdf)
2. <https://www.brenda-enzymes.org/>
3. [https://genomes.atcc.org/?matchtype=b&network=g&device=c&adposition=&keyword=genome%20database&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwvpy5BhDTARIsAHSilykUUA9dLjQihUgRhBRiNVfDvQnMHHVRIT922Oi20F7OilbDWeQDwHkaAlmgEALw\\_wcB](https://genomes.atcc.org/?matchtype=b&network=g&device=c&adposition=&keyword=genome%20database&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvpy5BhDTARIsAHSilykUUA9dLjQihUgRhBRiNVfDvQnMHHVRIT922Oi20F7OilbDWeQDwHkaAlmgEALw_wcB)