

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

**ЗАТВЕРДЖУЮ**



Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

*[Signature]* Коломієць Ю.В.

«23» 05 2024 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри екобіотехнології  
та біорізноманіття

Протокол №5 від «13» травня 2024 р.

Завідувач кафедри

*[Signature]* (Кваско О.Ю.)

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП Екологічна біотехнологія  
та біоенергетика  
*[Signature]* Лісовий М.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“БІОТЕХНОЛОГІЯ РОСЛИН ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ”**

спеціальність 162 "Біотехнології та біоінженерія"

освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика

Факультет (ННІ) захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: професор кафедри, професор, д.с.-г.н. Кляченко О.Л.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ – 2024

## Опис навчальної дисципліни

### «Біотехнологія рослин та біоінженерія»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>162 «Біотехнології та біоінженерія»</i>	
Освітня програма	<i>Екологічна біотехнологія та біоінженерія</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Курсова робота	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

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

**Мета** даного курсу є вивчення та закріплення знань у студентів основних напрямів, сучасних знань та перспектив розвитку сучасної біотехнології рослин та біоінженерії.

##### **Завдання**

- закріплення знань про особливості сучасних біотехнологій для прискорення науково-технічного прогресу в сільському господарстві;
- оволодіння методами культури ізолюваних клітин та тканин;
- отримання безвірусного посадкового матеріалу;
- мікроживцювання та депонування посадкового матеріалу;
- створення соматичних гібридів, цибридів;
- створення генетичних конструкцій для поліпшення сільськогосподарсько-цінних рослин;
- отримання рослин стійких до несприятливих умов навколишнього середовища.

### **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.

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

ЗК 13. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

#### **спеціальні (фахові) компетентності (ФК):**

ФК 8. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів

ФК 9. Здатність прогнозувати напрями розвитку сучасної біотехнології в контексті загальносвітового розвитку науки і техніки.

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН6. Знати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, а також технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо

ПРН9. Самостійно вирішувати інноваційні завдання від прогнозування можливих інженерно-проектних нововведень до їхнього комерційного використання у підприємницьких структурах

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

## **2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

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	14	
Змістовий модуль 1. Клітинна біологія														
Тема 1. Предмет і методи біотехнології рослин		14	3		3		8		1		1		10	
Тема 2. Біотехнологія культивування ізольованих клітин і тканин		13	3		3		7		1		1		15	
Тема 3. Культура калюсної тканини.		13	3		3		7							
Тема 4. Суспензійні культури		13	3		3		7		1		1		15	
Тема 5. Прямий і непрямий органогенез		13	3		3		7							
Тема 6.		13	3		3		7		1		1		18	

Мікроклональне розмноження рослин та їх оздоровлення												
Тема 7. Застосування методів <i>in vitro</i> в селекції рослин		6	2		2		2					
Разом за змістовим модулем 1		85	20		20		45					58
Змістовий модуль 2. Клітинна та генетична інженерія												
Тема 1. Культура ізольованих протопластів		15	5		5		5		1		1	25
Тема 2. Генетична інженерія		20	5		5		10		1		1	25
Разом за змістовим модулем 2		35	10		10		15					
Усього годин		120	30		30		60					50
Курсовий проект робіт з біотехнології рослин		30		-	-		-		-	-	-	-
Усього годин		150	30		30		60		6		6	108

### 3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми		Кількість годин
Тема 1.	<b>Організація і техніка культивування клітин та тканин в умовах <i>in vitro</i></b>		
	Робота 1.	Методи стерилізації приміщення, посуду, поживних середовищ та рослинного матеріалу при проведенні робіт з культурою ізольованих клітин та тканин рослин.	1
	Робота 2.	Приготування поживних середовищ для культивування ізольованих клітин та тканин рослин.	1
	Робота 3.	Стерилізація насіння сої для отримання стерильних проростків.	1,5
	Робота 4.	Стерилізація коренеплодів моркви та бульб картоплі і посадка на стерильні поживні середовища.	1,5
Тема 2.	<b>Морфогенез та регенерація рослин. Мікроклональне розмноження.</b>		
	Робота 5.	Індукція стеблового органогенезу в культурі калюсної тканини томатів. Одержання рослин-регенерантів.	1
	Робота 6.	Індукція стеблового органогенезу і	1

		соматичного ембріогенезу в калюсній тканині з листків люцерни. Одержання рослин-регенерантів.	
	Робота 7.	Регенерація рослин з калюсної тканини ячменю.	1
	Робота 8.	Виділення і культивування апікальних меристем /гвоздики, картоплі, троянд, смородини/.	1,5
	Робота 9.	Мікророзмноження картоплі /гвоздики/ черенкуванням.	1,5
	Робота 10.	Індукція коренеутворення при мікроклональному розмноженні троянд.	1
<b>Тема 3.</b>	<b>Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій.</b>		
	Робота 11.	Отримання суспензійної культури з калюсної тканини /суниця, ячмінь, кукурудза/.	1
	Робота 12.	Оцінка життєдіяльності клітин і ступеня агрегації суспензії.	1,5
	Робота 13.	Пересадка суспензії.	1
	Робота 14.	Висів суспензії на тверде агаризоване середовище для отримання одноклітинних клонів.	1
	Робота 15.	Висів суспензії на селективне поживне середовище з додаванням NaCl або поліетиленгліколю.	1,5
<b>Тема 4.</b>	<b>Культура ізольованих протопластів</b>		
	Робота 16.	Виділення протопластів із меристем тютюну	1
	Робота 17.	Культивування протопластів тютюну.	1,5
	Робота 18.	Отримання соматичних гібридів.	1
<b>Тема 8.</b>	<b>Генетична інженерія рослин.</b>		
	Робота 24.	Використання природної трансформації в модельних дослідах для одержання пухлинної тканини.	1,5
	Робота 25.	Одержання корончатогалових пухлин на експлантатах моркви та картоплі.	1
	Робота 26.	Електрофорез нуклеїнових кислот в	1

	агарозному гелі.	
Усього годин		30

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Несумісність плазмід.	6
2	Методи виділення плазмідних ДНК.	6
3	Етапи клонування генів.	6
4	Принципи клонування фрагментів ДНК.	6
5	Перенесення індивідуальних генів або їх груп у реципієнтні клітини.	6
6	Одержання банків генів.	6
7	Ідентифікація рекомбінантних клонів.	6
8	Рестрикційне картування геному.	6
9	Синтетичні олігонуклеотиди, їх використання в генній інженерії.	6
10	Експресія трансформованих генів і способи її оптимізації.	6

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

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

#### 6. Методи навчання

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдання);

#### 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;

- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт.

**8. Розподіл балів, які здобувачі вищої освіти.** 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=2116>);
- 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;

## 13. Рекомендовані джерела інформації

### Основна:

1. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.2. Клітинні технології. Підручник. К.: Аграрна наука, 2021. – 300 с.
2. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.
3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.
4. Мельничук М.Д, Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, 2014. – 265 с.
5. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2003. - 528 с.



6. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков, 2008. – 363 с.
7. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.7
8. Левенко Б.А. Трансгенні рослини. Сучасний стан. Проблеми. Перспективи. К., Дошкільник, 2000. – 305с.
9. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія в рослинництві. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури. К., Видавничий центр НАУ, 2003. – 54с.
10. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.

***Додаткова:***

1. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Злиття протопластів та конструювання вищих рослин. К., 1982.-102 с.
2. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Клітинна інженерія рослин. К., Наукова думка, 1984. – 159с.
3. Сидоров В.А. Біотехнологія рослин. Клітинна селекція. К., Наукова думка, 1994. - 280с.

**Інформаційні ресурси**

<http://sbio.info>