

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

”ЗАТВЕРДЖЕНО ”
Агробіологічний факультет
«10» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство
Освітня програма Бакалавр
Факультет Агробіологічний _____
Розробники: професор, д. с. – г. наук, професор Кляченко О.Л.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни Основи біотехнології

(до 1000 друкованих знаків)

Біотехнологія використовує досягнення культури ізолюваних тканин, клітин і протопластів та молекулярної біології і генетичної інженерії, що спрямовані на створення високопродуктивних сортів рослин та отримання повноцінних харчових продуктів безпосередньо із рослинної сировини. Клонована ДНК успішно може використовуватись для ідентифікації вірусів і кваліфікованого вибраковування ураженого матеріалу. За допомогою культури рослинної тканини у порівняно короткий час і на обмеженому просторі можна мати багато популяцій, у тому числі мутанти, придатні для селекційної мети. У тканинній культурі можуть бути ідентифіковані лінії з підвищеною інтенсивністю фотосинтезу і вищою продуктивністю. Метод клонального мікророзмноження уможливорює отримання генетично однорідного безвірусного посадкового матеріалу, вирощувати здорові рослини, вільні від інфекцій. Оволодіння теоретичною базою та практичними навичками роботи з культурою рослин *in vitro*, отримання трансгенних рослин та рослин, стійких до стресових чинників, методами генетичної інженерії є необхідною умовою для формування висококваліфікованих спеціалістів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	
Освітня програма	Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Не передбачено	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	3	
Семестр	1	
Лекційні заняття	15 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	год.
Лабораторні заняття	год.	4 год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета закріплення знань у студентів основних напрямів, сучасних знань та перспектив розвитку сучасної біотехнології.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК): ЗК.11. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН. 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених освітньою програмою.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усьо го	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Клітинна біологія													
Тема 1. Предмет і методи біотехнології рослин	1	2	1		1				1		0,4		
Тема 2. Регулятори росту і розвитку рослин	2-3	19	2		2		15		0,5		0,4		
Тема 3. Культура ізольованих клітин та тканин рослин	4-5	4	2		2				0,5		0,6		
Тема 4. Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин рослин	6-7	19	2		2		15		0,5		0,6		
Разом за модулем 1	44		7		7		30		2,5		2		
Модуль 2. Клітинна та генетична інженерія													
Тема 1. Нетрадиційні методи в селекції рослин	8-9	4	2		2				0,5		0,4		
Тема 2. Клональне мікророзмноження рослин	10-11	4	2		2				1		0,4		
Тема 3. Культура ізольованих протопластів та соматична гібридизація рослин	12-13	4	2		2				1		0,6		
Тема 4. Генетична інженерія рослин	14-15	34	2		2		30		1		0,6		
Разом за модулем 2	46		8		8		30		3,5		2		
Усього годин			15		15		60		6		4		
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в навчальному плані)													
Усього годин													

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і методи біотехнології рослин	1
2	Регулятори росту і розвитку рослин	2
3	Культура ізолюваних клітин та тканин рослин	2
4	Морфогенез та регенерація рослин в культурі клітин та тканин рослин	2
5	Нетрадиційні методи в селекції рослин	2
6	Клональне мікророзмноження рослин	2
7	Культура ізолюваних протопластів та соматична гібридизація рослин	2

8	Генетична інженерія рослин	2
---	----------------------------	---

6

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приготування живильних середовищ для культивування ізолюваних клітин та тканин рослин	1
2	Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків	2
3	Стерилізація коренеплодів моркви та бульб картоплі і введення їх в культуру <i>in vitro</i>	2
4	Ізолювана культура тканини топінамбуру, як тест-система на ауксини	2
5	Селекція мутантів на рівні клітинних колоній. Висів суспензії на селективне живильне середовище	2
6	Виділення і культивування апікальних меристем (гвоздики, картоплі, троянд, смородини)	2
7	Виділення та культивування протопластів (механічним методом)	2
8	Трансформація рослинних клітин томатів під дією <i>A.tumefaciens</i>	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Транспорт та інактивація фітогормонів. Біосинтез фітогормонів та їх вплив на генетичний апарат рослини і роль в онтогенезі.	30
2.	Генно-інженерні роботи при створенні трансгенних рослин та визначення трансгенів за допомогою ПЛР і секвенування геному рослин.	30

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(*вибрати необхідне чи доповнити*)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання (*вибрати необхідне чи доповнити*):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- 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. Клітинна біологія		
Лабораторна робота 1. Приготування живильних середовищ для культивування ізолюваних клітин та тканин рослин	ПРН.7. У тому числі основні методи біотехнології рослин, організацію і техніку культивування клітин в умовах <i>in vitro</i> , структуру біотехнологічної лабораторії,	15

Лабораторна робота 2. Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків	обладнання. Фітогормони та класи регуляторів росту і їх специфіку дії. Принципи і теоретичні основи створення живильних середовищ. Тотипотентність, типи вторинної диференціації і морфогенезу, соматичного ембріогенезу, різогенезу, органогенезу. Механізми біосинтезу фітогормонів та їх вплив на генетичний апарат клітини та рослини.	15
Лабораторна робота 3. Стерилізація коренеплодів моркви та бульб картоплі і введення їх в культуру <i>in vitro</i>		15
Лабораторна робота 4. Ізольована культура тканини топінамбуру, як тест-система на ауксини		15
Самостійна робота 1. Транспорт та інактивація фітогормонів. Біосинтез фітогормонів та їх вплив на генетичний апарат рослини і роль в онтогенезі.		30
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Клітинна та генетична інженерія		
Лабораторна робота 1. Селекція мутантів на рівні клітинних колоній. Висів суспензії на селективне живильне середовище	ПРН 7. У тому числі ембріокультуру, генетичну варіабельність клітин, що культивуються <i>in vitro</i> , умови її виникнення, мутагенез. Етапи клонального мікророзмноження, фактори, які впливають на цей процес. Умови отримання, культивування та злиття протопластів. Методи відбору гібридних клітин. Методи отримання трансгенних рослин; харчові, екологічні та агротехнічні ризики їх використання. Основні методи проведення ПЛР та секвенування рослинного геному.	15
Лабораторна робота 2. Виділення і культивування апікальних меристем (гвоздики, картоплі, троянд, смородини)		15
Лабораторна робота 3. Виділення та культивування протопластів (механічним методом)		15
Лабораторна робота 4. Трансформація рослинних клітин томатів під дією <i>A.tumefaciens</i>		15
Самостійна робота 2. Генно-інженерні роботи при створенні трансгенних рослин та визначення трансгенів за допомогою ПЛР і секвенування геному рослин.		30
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		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 дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних 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 навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=392я>)
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники:
 1. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. К.: Вид-во НУБіП України, 2023. – 350 с.
 2. 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.
 3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. **Підручник**. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491с.
 4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. **Навчальний посібник**. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 203 с.
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

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. Ліманська Н.В. Курс лекцій до дисципліни «Молекулярно-біологічні основи діагностики патогенних мікроорганізмів». ОНУ імені І.І. Мечникова, 2021. 111 с.
3. Ліманська Н.В. Курс лекцій до дисципліни «Молекулярно-біологічні основи діагностики патогенних мікроорганізмів». ОНУ імені І.І. Мечникова, 2021. 111 с.
4. Лобова О.В., Гончар Л.М. Біотехнологія в сільському господарстві. Навчальний посібник. Київ, видавництво НУБіП України, 2019. 543 с.
5. Горобець С. В. Біоінформатика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / С. В. Горобець, О. Ю. Горобець, І.В. Дем'яненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38813>

6. Chen, Yu Wai, Bennu Yiu, Chin-Pang (Eds.). Structural Genomics. Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2021.
7. Галузі сучасної біотехнології: підручник. М. О. Єлізаров та ін.; заг. ред. Никифоров В. В. Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2021. 126 с.
8. Біохімія. Навчальний посібник. Прилуцька С.В., Гринюк І.І., Ткаченко Т.А. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2022. 192 с.
9. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.1. Біоінженерія. К.: Аграрна освіта, 2020. 135 с.
10. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.3. Промислова та екологічна біотехнологія. К.: Аграрна освіта, 2020. 340 с.
11. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.
12. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.
13. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, 2014. – 265 с.
14. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2005. - 528 с.
15. Божков А.И. Біотехнологія. Фундаментальні та промислові аспекти. Харків, 2008. – 363 с.
16. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
17. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>

<https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>

<https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>

<http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>

<https://www.nature.com/scitable/topic/cell-biology-13906536/>

-