

**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 201 Агрономія

Освітня програма Бакалавр

Факультет

(ННІ) 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 ізольованих 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 дає можливість отримувати генетично однорідний безвірусний посадковий матеріал, вирощувати здорові рослини, вільні від вірусних 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 сільського господарства.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	201 Агрономія	
Освітня програма	Агрономія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова / 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	3
Семестр	5	6
Лекційні заняття	15 год.	6
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	15год.	4 год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	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.6. Знання та розуміння предметної області та

ПРН. 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

[illegible]

Усього годин		15		15		90		6		4	
--------------	--	----	--	----	--	----	--	---	--	---	--

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і методи біотехнології рослин	1
2	Біотехнологія культивування ізолюваних клітин і тканин	2
3	Культура калюсної тканини.	1
4	Суспензійні культури	1
5	Прямий і непрямий органогенез	2
6	Мікроклональне розмноження рослин та їх оздоровлення	2
7	Застосування методів <i>in vitro</i> в селекції рослин	1
8	Культура ізолюваних протопластів	2
9	Генетична інженерія	3

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи стерилізації приміщення, посуду, поживних середовищ та рослинного матеріалу при проведенні робіт з культурою ізолюваних клітин та тканин рослин та приготування живильних середовищ.	1
2	Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків	2
3	Отримання калюсної культури зі зрілих та незрілих зародків	1
4	Отримання суспензійної культури з калюсної тканини /суниця, ячмінь, кукурудза/.	1
5	Індукція стеблового органогенезу в культурі калюсної тканини томатів. Одержання рослин-регенерантів.	2
6	Мікророзмноження картоплі черенкуванням та її укорінення	2
7	Висів суспензії на селективне поживне середовище з додаванням NaCl або поліетиленгліколю.	1
8	Культура ізолюваних протопластів. Злиття протопластів.	2
9	Одержання корончатогалових пухлин на експлантатах моркви та на стеблах томатів	3

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Клітинні технології отримання речовин вторинного синтезу	15
2	Нетрадиційні методи селекції <i>in vitro</i>	15
3	Соматична гібридизація та цибридизація рослин	15
4	Біобезпека і державний контроль використання ГМО	15

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;

- метод 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. Методи стерилізації приміщення, посуду, поживних середовищ та рослинного матеріалу при проведенні робіт з культурою ізольованих клітин та тканин рослин та приготування живильних середовищ.	ПРН 4, 5. У тому числі основні методи біотехнології рослин, організацію і техніку культивування клітин в умовах <i>in vitro</i> , структуру біотехнологічної лабораторії, обладнання. Основні принципи і теоретичні основи створення живильних середовищ для приготування калюсогенного і культивування зрілих та незрілих зародків на ньому в умовах <i>in vitro</i> . Основні принципові підходи та методи отримання клітинних суспензій із різних експлантатів, властивість тотипотентності соматичних клітин, типи вторинної диференціації і морфогенезу та вміти індукувати прямий і непрямий органогенез та стебловий органогенез в культурі калюсної тканини рослин. Етапи клонального мікророзмноження та фактори, які впливають на його процес і вміти оптимізувати процеси на кожному етапі МКР, генетичну варіабельність клітин, що культивуються <i>in vitro</i> на селективних середовищах, умови її виникнення та мутагенез і мутаційні зміни в клітинах. Знати постгамну та прогамну несумісність, технологію одержання гаплоїдів; генетичну варіабельність клітин, що культивуються <i>in vitro</i> , умови її виникнення та застосування.	7
Лабораторна робота 2. Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків		7
Самостійна робота 1. Клітинні технології отримання речовин вторинного синтезу		10
Лабораторна робота 3. Отримання калюсної культури зі зрілих та незрілих зародків		7
Лабораторна робота 4.		7
Лабораторна робота 5.		7
Лабораторна робота 6.		7
Лабораторна робота 7.		8
Самостійна робота 2.		10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Клітинна та генетична інженерія		
Лабораторна робота 1.	ПРН 7. У тому числі умови отримання, культивування та злиття протопластів. Методи відбору гібридних клітин, основні поняття соматичної гібридизації та цибридизації, культуру ізольованих протопластів та застосування їх в селекції рослин. Методи отримання трансгенних рослин та проведення агробактеріальної трансформації рослин. Харчові, екологічні та агротехнічні ризики застосування	20
Самостійна робота 1.		15
Лабораторна робота 2		20
Самостійна робота 2.		15

	трагсгенних рослин та міжнародну і українську законодавчу базу з біобезпеки.	
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)	Не передбачено	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=3844>);

- посилання на цифрові освітні ресурси:

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>
2. <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
3. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biologiia>

- підручники, навчальні посібники, практикуми;

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., Постоєнко В.О., Янсе Л.А. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Підручник. Ч.2. Клітинні технології. К.: Аграрна освіта, 2022. – 350с.

2. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. К.: Вид-во НУБІП України, 2023. – 350 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. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Підручник. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.

5. Мельничук М.Д, Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Навчальний посібник. Вінниця, 2014. – 265 с.

6. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2005. - 528 с.

7. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.

8. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.

9. Сидоров В.А. Біотехнологія рослин. Клітинна селекція. К., Наукова думка, 1994. - 280с.

10. 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.

Інформаційні ресурси

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>
2. <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
3. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>