

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології
(Коломієць Ю.В.)
“23” 05 2024 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття
Протокол №5 від “13” травня 2024 р.
Завідувач кафедри
Кваско (Кваско О.Ю.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОНП «Біотехнології біологічних систем»
Гарант ОНП

Прилуцька (Прилуцька С.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КЛІТИННА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

Галузь знань 09 «Біологія»

Спеціальність – 091 «Біологія та біохімія»

Освітньо-наукова програма – «Біотехнології біологічних систем»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: професор, доктор сільськогосподарських наук, проф. Кляченко О.Л.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024

Опис навчальної дисципліни
«КЛІТИННА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітньо-науковий ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	091 «Біологія»	
Освітньо-наукова програма	«Біотехнології біологічних систем»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	Не передбачено	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30 год	8 год
Практичні, семінарські заняття	30 год	12 год
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	90 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год	6 год

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета - забезпечення відповідних сучасним вимогам знань майбутнім фахівцям з біотехнології зі структурної організації клітин різних типів, особливостей клітин *in vitro* та метаболічних процесів, які в них відбуваються, проведення фундаментальних досліджень клітини в складі багатоклітинного організму, що знаходиться під генетичним і фізіологічним контролем рослини задля підготовки до самостійного прийняття науково обґрунтованих рішень.

Завдання

1. Вивчення сучасних поглядів на зберігання і реалізацію спадкової інформації в клітині, управління процесами життєдіяльності клітини; розкриття механізмів відтворення клітини і передачі спадкової інформації; виявлення особливостей будови клітин, що виконують

2. Формування уявлення про будову і функціонування клітин та їх складових; особливості застосування клітин *in vitro* як моделі для вивчення процесів в клітинах тканин інтактної рослини.

3. Виявляти та обґрунтовувати зміни внутрішньоклітинного метаболізму за дії екзогенних та ендогенних факторів та використовувати клітини *in vitro* для створення рослин з новими цінними ознаками.

4. Оволодіння різноманітними біотехнологіями з практичним виходом, інженерними підходами і можливістю отримання корисних для людини продуктів в керованих умовах.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати комплексні завдання в галузі біології у процесі проведення дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення і інтегруються у світовий науковий простір через публікації.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК09. Здатність критично оцінювати отримані результати, приймати рішення та рекомендувати альтернативні стратегії вирішення проблем щодо створення та регулювання життєдіяльністю біологічних об'єктів, методів досліджень та технологій за їх участю.

СК10. Здатність оцінювати ризики впровадження сучасних біотехнологій для природнього навколишнього середовища, здоров'я людей, її відповідність національним і міжнародним стандартам та практикам.

СК11. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій теорій, принципів і методів біотехнології.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН09. Знання і розуміння проблемних питань сучасної біотехнології (в тому числі і на межі предметних галузей) для створення новітніх біотехнологій.

РН10. Знання та використання сучасних фізіологічних, біохімічних та генетичних підходів для вдосконалення біологічних агентів і регуляції біотехнологічних процесів.

РН11. Мати передові концептуальні та методологічні знання з біотехнології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

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						
	тижн і	усього о	у тому числі					усього о	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Культура клітин рослин <i>in vitro</i>														
Тема 1. Методи культивування <i>in vitro</i> ізольованих клітин і тканин вищих рослин	1	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 2. Особливості клітинних популяцій <i>in vitro</i>	2	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 3. Ріст і метаболізм вуглеводів в культурі тканин рослин	2	10	2	2			6	10		1				9
Тема 4. Дедиференціація тканин вищих рослин <i>in vitro</i> та первинний калюсогенез	4	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 5. Прокаріотичні та еукаріотичні клітини в природних умовах та за культивування <i>in vitro</i>	5	10	2	2			6	10		1				9
Тема 6. Особливості довготривалого культивування рослинних клітин <i>in vitro</i>	6	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 7. Вторинний метаболізм і його регуляція в клітинних популяціях та тканинах рослин <i>in vitro</i>	7	10	2	2			6	10		1				9
Тема 8. Клітинні	8	10	2	2			6	10	1					9

технології для отримання речовин вторинного синтезу													
Тема 9. Тотипотентність рослинних клітин <i>in vitro</i>	9	10	2	2			6	10		1			9
Разом за змістовним модулем 1	9	90	1 8	1 8			54	96	5	8			64
Змістовний модуль 2. Клітинна біотехнологія на допомогу селекції рослин													
Тема 10. Гаплоїдні технології та створення рослин з новими цінними ознаками	10	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 11. Клітинна селекція рослин	11	10	2	2			6	9	1				8
Тема 12. Культура Ізольованих протопластів - об'єкт і модель для фізіологічних досліджень.	12	10	2	2			6	9		1			8
Тема 13. Клональне мікророзмноження рослин та оздоровлення посадкового матеріалу	13	10	2	2			6	9	1				8
Тема 14. Генетична інженерія рослинних клітин	14	10	2	2			6	9		1			8
Тема 15. Збереження генофонду вищих рослин у колекціях і кріобанках	15	10	2	2			6	9		1			8
Разом за змістовним модулем 1		150	3 0	3 0			90	150	8	1 2			13 0
Усього годин		150	3 0	3 0			90	150	8		12		13 0

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи відбору біологічного матеріалу для дослідження та математичне планування експерименту.	2

2	Методологія оцінки клітин, що відрізняються морфологічно, фізіологічно та цитогенетично.	2
3	Визначення залежності між інтенсивністю росту клітинних популяцій і активністю двох основних шляхів метаболізації глюкози.	2
4	Підрахунок клітин за методом Брауна	2
5	Методи приготування мікропрепаратів і проведення електронної мікроскопії.	2
6	Методологія визначити фотосинтетичні пігменти та фенольні сполуки у довготривало культивованих клітин різних рослин.	2
7	Методологія проведення фіксації рослинного матеріалу та електронно-мікроскопічних досліджень культивованих клітин	2
8	Складання технічного регламенту на виробництво біомаси та її оцінка	2
9	Методи отримання прямого та непрямого соматичного ембріогенезу та морфогенезу.	2
10	Розробити методичні прийоми для культивування ізольованих зародків на різних стадіях розвитку та отримання гомозиготного матеріалу.	2
11	Розробити методичні прийоми отримання клітинних ліній і рослин-регенерантів, стійкі до біотичних та абіотичних чинників довкілля.	2
12	Виділити протопласти із рослинних клітин та провести їх культивування різними методами	2
13	Методичні підходи до визначення хлорофілу у листках рослин –регенерантів та калюсних тканинах	2
14	Розробити методичні прийоми отримання безвірусного посадкового матеріалу та перевірити його на вірусоносійство.	2
15	Провести агробактеріальну трансформацію клітин та ПЛР аналіз ГМ клітин.	2
Разом		30 год

4. Теми самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нові галузі промисловості, які створені на основі клітинних технологій.	5
2	Основні проблеми, які розробляються в культурі <i>in vitro</i> стосовно сільськогосподарських культур.	5
3	Створення багатокомпонентних рослинних систем	5

4	Екстенсивні та інтенсивні високі технології	5
5	Вплив мінеральних компонентів на розвиток клітини	5
6	Регулятори росту і розвитку рослин.	5
7.	Принципи та методи вирощування ізольованих клітин та тканин	5
8.	Теоретичні основи створення живильних середовищ	5
9.	Методи ідентифікації вірусних, грибних хвороб, бактеріального раку	5
10.	Ізолювання та підтримання калюсних та суспензійних культур	5
11.	Використання культури тканин для вивчення диференціації судин	5
12.	Генетичні маніпуляції з протопластами рослин	5
13.	Мутанти з дефектністю за нітратредуктазою. Структурно-функціональна організація нітратредуктази.	5
14.	Здатність клітинних культур рости на середовищах з цурами, які неUTILІЗУЮТЬСЯ	5
15	Механізми стійкості рослин до високих температур. Виділення і характеристика клітинних ліній.	5
16.	Механізми стійкості рослин до посухи та засолення. Активність сахарозофосфатсинтази.	3
17.	Природа і механізми стійкості рослин до гербіцидів. Виділення і характеристика клітинних ліній.	3
18.	Осмотичні властивості клітин. Вплив різних факторів на цитоплазматичні мембрани та їх проникність	3
19.	Віддалена гібридизація. Трансмісійна генетика гібридизації	3
20.	Морфогенетичний потенціал клітин в культурі in vitro	3
	Разом	90

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен

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 завдання);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне опитування;
- командні проекти;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача, 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 здобувача (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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Навчально-методичне забезпечення

- державні стандарти;
- підручники і навчальні посібники, практикуми;
- індивідуальні навчально-дослідні завдання;
- методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна література:

1. Біотехнологія : підруч. для підготов. спец. в аграр. вищ. навч. закладах / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський ; за ред. В. Г. Герасименка. Київ : Фірма "Інкос", 2006. 646 с.
2. Іншина Н. М. Біотехнологія. Суми : Видавництво СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2009. 171 с.
3. 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.
4. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.2. Клітинні технології. К.: Аграрна освіта, 2020. – 255 с.
5. 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.

6. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В. Українсько-англійський термінологічний словник із загальної біотехнології. Вінниця, «ТОВ Нілан ЛТД», 2016. – 760 с.
7. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ : Логос, 2005. 730 с.
8. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ : Наукова думка, 2005. – 272 с.
9. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. Київ : Академперіодика, 2010. 232 с.
10. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
11. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, «ТОВ Нілан ЛТД», 2014. – 266с.
12. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія. Київ : НУХТ, 2009. 336 с.
13. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. К.: Наукова Думка, 1994. – 280 с.
14. Яворська Г. В., Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Промислова мікробіологія. Львів, вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І Франка, 2008. 256 с.

Додаткова література

1. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. Тернопіль, 2019. 124 с.
2. Загальна цитологія і гістологія: підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, Г.В. Островська та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. –575 с.
3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. Вінниця, «ТОВ Нілан-ЛТД», 2015. – 456 с.
4. Молекулярна біологія клітини / Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. – К.: Наутілус, 2014. – 1536 с.
5. Нельсон Д. Основи біохімії за Ленінджером: Навчальний посібник / Д. Нельсон, М. Кокс.
– Львів: БаК, 2015. – 1280 с.
6. Екологічна біотехнологія / Швед О. В., Миколів О. Б., Комаровська-Порохнявець О. З., Новіков В. П.: у 2 кн. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. Кн. 1. 424 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>
4. <http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>
5. <https://www.nature.com/scitable/topic/cell-biology-13906536/>

