


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття


«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
«23» травня 2024 року



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол №5 від 13.05.2024 року
Завідувач кафедри
Кваско О.Ю.



«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП Біотехнології та
біоінженерія
Гарант ОП
Кваско О.Ю.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ”**

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма Біотехнології та біоінженерія
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник: д.с.-г.н., професор Коломієць Ю.В.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«Загальна біотехнологія»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»	
Спеціальність	162 «Біотехнологія та біоінженерія»	
Освітня програма	Біотехнологія та біоінженерія	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	75	
Кількість кредитів ECTS	2,5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	2
Семестр	1	3
Лекційні заняття	30 год.	2
Лабораторні, семінарські заняття	30 год.	-
Самостійна робота	15 год.	73 год
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	3	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою даного курсу є ознайомлення студентів із принципами використання біологічних знань у виробництві практично цінних продуктів і набути розуміння про сучасні біотехнологічні процеси, які базуються на генетичній і клітинній інженерії.

Завдання курсу полягає у виробленні у студентів навичок проектування біотехнологічних процесів шляхом збирання, якісного опрацювання та аналізу біотехнологічної інформації, експериментального освоєння методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами в умовах лабораторії та під час навчальних практик в науково-дослідних установах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію, номенклатуру, фізичні і хімічні властивості та засоби одержання органічних речовин, що є у складі сировини, проміжних продуктів та основних продуктів виробництв галузі;
- хімічні, фізичні, біохімічні та біологічні основи технологічних процесів виробництв;
- основні промислові способи апаратурного оформлення виробництв, технологічні режими, устаткування;
- проблеми екобезпеки, основні вимоги техніки безпеки на виробництвах;
- основні види і характеристику сировини, що використовують у виробництвах галузі;
- правила і норми технохімічного контролю та обліку виробництв;
- методи та засоби науково-дослідницької роботи, інженерної творчості, спрямовані на розвиток галузі;
- основи науково-професійного та психологічного забезпечення управлінської діяльності керівника будь-якого виробництва галузі;
- основні принципи проектування промислових підприємств галузі, склад проектного матеріалу, зміст проектних робіт, методи розрахунків, що входять до складу проекту;
- методологію системного підходу до дослідження та оптимізації хіміко-технологічних систем галузі, складові частини та зміст систем автоматизованого проектування підприємств

вміти:

- планувати та організовувати технологічні процеси, вибирати оптимальні умови здійснення цих процесів та керувати ними згідно з власними рішеннями щодо використання засобів автоматизації, користуватися сучасними методами контролю технологічних операцій та готової продукції;
- володіти основними принципами проектування біотехнологічних процесів з урахуванням вимог екобезпеки, охорони праці;
- формулювати завдання на розробку нових та удосконалення існуючих технологічних процесів, які відповідають сучасним потребам суспільства;
- грамотно здійснювати наукове, теоретичне та експериментальне дослідження, базуючись на фундаментальних законах і положеннях та з використанням методів моделювання технологічних об'єктів;
- використовувати у практичній діяльності мікропроцесорну та комп'ютерну техніку, програмне забезпечення;
- організовувати та керувати виробництвом, забезпечуючи створення творчого та психологічно-сприятливого клімату у колективі;
- розробляти та влаштовувати заходи щодо охорони праці на виробництві та охорони навколишнього середовища.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності (ЗК):

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)

K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів

K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

Програмні результати навчання:

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.

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

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

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).

2. Програма та структура навчальної дисципліни

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	усь- го	денна форма					Заочна форма					
		у тому числі					усь- ого	у тому числі				
		л	п	лаб б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1 Предмет, задачі та значення біотехнології. Історія розвитку біотехнології		2		2	1			2			6	

Тема 2 Культура тканин та клітин рослин <i>in vitro</i> як основний метод біотехнології рослин		2		2	1						6	
Тема 3 Дедиференціювання рослинних клітин та калюсо-утворення <i>in vitro</i> . Типи морфогенезу в культурі рослин		2		2	1						6	
Тема 4 Мінливість геному соматичних клітин <i>in vitro</i> . Причини, механізми та наслідки мутагенезу <i>in vitro</i>		2		2	1						6	
Тема 5 Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин за допомогою культури меристем		2		2	1						6	
Тема 6 Гаплоїдія. Андрогенез. Гіногенез. Значення дигаплоїдів для селекції рослин.		2		2	1						6	
Тема 7 Ембріокультура. Основні підходи до отримання віддалених гібридів з використанням методів культури <i>in vitro</i>		2		2	1						6	
Тема 8 Роль біотехнології у вирішенні проблем селекції та генетики		2		2	1						6	
Разом за змістовим модулем 1		16		16	8			2			48	
Змістовий модуль 2.												
Тема 9 Методи отримання протопластів рослин. Методи отримання соматичних гібридів		2		2	1						7	

за допомогою злиття протопластів											
Тема 10 Типи соматичних гібридів. Значення соматичних гібридів для селекційної практики		2		2	1						7
Тема 11 Генетична інженерія – новий напрямок біотехнології		2		2	1						7
Тема 12 Способи отримання генів		2		2	1						7
Тема 13 Конструювання та клонування рекомбінантних ДНК		2		2	1						7
Тема 14 Сучасний стан дослідів з трансформації рослин. Проблеми та перспективи		2		2	1						7
Тема 15 Проблеми екологічної безпеки використання біотехнологій		2		2	1						3
Разом за змістовним модулем 2		14		14	7						45
Усього годин		30		30	15			2			73

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1	Методи стерилізації рослинних об'єктів і устаткування під час проведення робіт із культурою ізольованих клітин і тканин рослин	2
2	Приготування поживних середовищ для культивування ізольованих клітин і тканин рослин	2
3	Одержання стерильних проростків (томатів, ріпаку, пшениці, цукрового буряку, соняшнику)	2
4	Одержання і культивування калюсної тканини із листків тютюну	2
5	Одержання і культивування калюсної тканини із коренеплодів моркви	2
6	Одержання і культивування калюсу із різних експлантів	2

	стерильних проростків соняшнику	
7	Перенесення (пасаж) калюсної тканини ріпаку, пшениці, цукрового буряку, соняшнику на свіже поживне середовище	2
8	Зняття ростових характеристик калюсних тканин	2
Змістовий модуль 2.		
1	Виділення тотальної ДНК із рослинних тканин	2
2	Електрофорез ДНК в агарозному гелі	2
3	Приготування поживного середовища для культивування <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	2
4	Трансформація рослинних клітин моркви та бульб топінамбура під дією <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (природна генна інженерія)	2
5	Трансформація рослинних клітин тютюну під дією <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	2
6	Метод полімеразно ланцюгової реакції	2
7	Ізольована тканина сої як тест-система на цитокініни	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1	Індукція стеблового органогенезу в культурі калюсної тканини тютюну	1
2	Стебловий органогенез у культурі калюсної тканини ріпаку	1
3	Індукція соматичного ембріогенезу в калюсній тканині листків томатів	1
4	Одержання суспензійної культури із калюсу цукрового буряку	1
5	Підрахунок клітин за методом Брауна	1
6	Оцінювання життєздатності клітин і ступеня агрегації суспензії	1
7	Пересаджування суспензії (пасаж)	1
8	Висів суспензії на тверде агаризоване середовище (метод Плейтинга)	1
Змістовий модуль 2.		
1	Ізольована культура тканин топінамбура як тест-система на ауксини	1
2	Індукція стеблового органогенезу в культурі калюсної тканини картоплі	1
3	Вплив аналогів ауксина на коренеутворення у стеблових живців квасолі	1
4	Взаємозв'язок дії фітогормонів	1
5	Одержання клітинних клонів стійких до посухи	1
6	Одержання клітинних клонів стійких до хлоридного та сульфатного засолення ґрунту	1
7	Перспективи використання трансгенних рослин	1

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;

- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- 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, анування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

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

8. Розподіл балів

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамен 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=2217>);
- 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.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
2. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. О. Біотехнологія. Ч. 1. Сільськогосподарська біотехнологія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 300 с.
3. Дубровін В.А. Біопалива: технології, машини і обладнання. К., 2004. 250 с.

4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К.: Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.
6. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Вінниця, 2022. 272 с.
7. Мацай Н. Ю. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» Луганськ: 2011. 153 с.\
8. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua. \
9. Національна парламентська бібліотека України Режим доступу: www.nplu.kiev.ua.
10. Наукова бібліотека університету. Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
11. Електронна бібліотека України. Режим доступу: www.ELibUkr.org.
12. Електронні бібліотеки закладів вищої освіти України «Для всіх, хто навчається».
13. Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>
14. Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати). Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>