


**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
“БІОІНЖЕНЕРІЯ”**

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
«Біоінженерія»**

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	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс, рік підготовки	4	4
Семестр	7	7
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	118 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

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: формує знання про методи клонування фрагментів ДНК, особливості будови векторів на основі прокариот та еукаріот, створення бібліотек геномів, рестрикційних карт, одержання лікарських препаратів, одержання трансгенних рослин і тварин. В результаті вивчення дисципліни бакалавр повинен вміти на основі новітніх досягнень, використовуючи методичні рекомендації, планувати та обирати оптимальні умови для отримання рекомбінантних ДНК та трансформації генетичного матеріалу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основи клітинної біотехнології;
- принципи складання живильних середовищ;
- технологічні прийоми культивування рослинних клітин;
- різні культуральні системи;
- прийоми іммобілізації, фізіолого-біохімічні особливості іммобілізованих препаратів, їх промислове використання;
- 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 напрями та завдання сучасної генетичної інженерії;
- методи одержання генетично модифікованих організмів;
- методи клонування фрагментів ДНК;
- особливості будови векторів на основі прокариот та еукаріот;
- створення бібліотек геномів, рестрикційних карт;
- одержання лікарських препаратів.

вміти:

- культивування різних об'єктів біотехнології зі знанням механізмів основних біологічних процесів живих клітин;
- розробка біотехнологічних процесів з участю очищених ферментів або ферментів, що знаходяться всередині клітини;
- 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;
- формулювати завдання на розробку нових та удосконалення існуючих технологічних процесів, які відповідають сучасним потребам суспільства;
- на основі новітніх досягнень, використовуючи методичні рекомендації, планувати та обирати оптимальні умови для отримання рекомбінантних ДНК та трансформації генетичного матеріалу.

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):

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

К05. 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:

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											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Змістовий модуль 1. Інструментальна біоінженерія												
Тема 1 Біоінженерія - наукова дисципліна		2	2			4		2				7
Тема 2 Біотехнології одержання L-амінокислот		2	2			4						7
Тема 3 Біотехнологія виробництва антибіотиків		2	2			4						7
Тема 4 Біотехнологія виробництва гормонів		2	2			4						7
Тема 5		2	2			4						7

Біотехнологія виробництва інтерферонів												
Тема 6 Біотехнологія одержання моноклональних антитіл (антитіл одного епітопу)		2	2			5						7
Тема 7 Біотехнологія одержання вакцин		2	2			5						7
Разом за змістовим модулем 1		14	14			30		2				49
Змістовий модуль 2. Практичне використання біоінженерії												
Тема 8 Застосування іммобілізованих ферментів у біотехнології		2	2			3						7
Тема 9 Біотехнологія одержання ферментів		2	2			3						7
Тема 10 Генодіагностика та генотерапія людини		2	2			4						7
Тема 11 Біосенсори		2	2			4						7
Тема 12 Генетична інженерія тварин		2	2			4						10
Тема 13 Системи GLP і GMP щодо якості біотехнологічних продуктів		2	2			4						7
Тема 14 Клітинна інженерія		2	2			4						12
Тема 15 ДНК-технології		2	2			4						12
Разом за змістовим модулем 2		16	16			30						69
Усього годин		30	30			60		2				118

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1	Розшифровування генетичної інформації	2
2	Технологія отримання амінокислот шляхом біосинтезу	2
3	Основні стадії промислового отримання антибіотиків	2
4	Генно-інженерне отримання гормонів	1
5	Вітаміни і гормони – продукти біотехнологічного виробництва	1
6	Клітинна інженерія. Моноклональні антитіла	2
7	Створення вакцин нового покоління	2
Змістовий модуль 2.		
1	Фізичні методи іммобілізації ферментів	1
2	Хімічні методи іммобілізації ферментів	1
3	Носії для іммобілізації ферментів. Вимоги до носіїв	2
4	Біотехнологічні аналітичні системи	2
5	Отримання трансгенних тварин	2
6	GLP, GMP – складова частина системи забезпечення якості лікарських засобів	2
7	Метод клітинної інженерії	2
8	Генетичні вектори	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1	Виробництво амінокислот	4
2	Виробництво β -лактамних антибіотиків	4
3	Модифікація β -лактамних антибіотиків	4
4	Отримання товарних форм препаратів	4
5	Біопрепарати на основі живих мікроорганізмів	4
6	Біопрепарати на основі метаболітів бактерій	5
7	Якісне визначення нуклеїнових кислот в біологічному матеріалі	5
Змістовий модуль 2.		
1	Суспензійні культури. Культивування окремих клітин	4
2	Культура гаплоїдних клітин	4
3	Вивчення системи «господар-паразит» з використанням вірусів, бактерій, грибів і комах	5
4	Іммобілізація рослинних клітин	5
5	Соматична гібридизація на основі злиття рослинних протопластів	5
6	Генетична трансформація на хромосомному і генному рівнях	5
7	Морфологіологічна характеристика калюсних тканин	5
8	Одержання рестриктів ДНК фагу λ і розділення їх за допомогою електрофореза	5

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, анотування, 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 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/mod/page/view.php?id=101595>);
- 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., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
2. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. Біотехнологія: Підручник. К: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.

3. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
4. Шапран Ю.П. Біотехнологія, генна інженерія: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький (Київ.обл.): Домбровська Я., 2019. 132 с.
5. Краців Р. Й. Колотницький А. Г., Буцяк В. І. Генетична інженерія. Львів, 2008. 214 с.
6. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія. Дніпропетровськ.: В-во ДДТУ, 2004. 280 с.
7. Юлевич О.І. Біотехнологія. Миколаїв: Миколаївський ДАУ, 2011. 380 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». Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>
13. Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати). Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>