


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 № 05 від “13” травня 2024 р.
Завідувач кафедри
(Кваско О.Ю.)



”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОНП «Біотехнології біологічних систем»
Гарант ОНП

 (Прилуцька С.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОТЕХНОЛОГІЇ І ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

Галузь знань – 09 Біологія

Спеціальність – 091 «Біологія»

Освітньо-наукова програма – «Біотехнології біологічних систем»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: д.с.-г.н., професор Коломієць Ю.В.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«БІОТЕХНОЛОГІЇ І ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	09 Біологія	
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)	1	1
Семестр	2	2
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

Метою даного курсу є формування компетенцій і навиків використання інноваційних технологій генної інженерії, які дозволяють створювати генетично модифіковані організми та використовувати їх для експериментальних досліджень, промислових цілей і агровиробництва.

Завдання курсу ознайомлення з методиками маніпуляцій з молекулами нуклеїнових кислот *in vitro*, ферментами генетичної інженерії, векторними молекулами, методами конструювання та селекції рекомбінантних молекул ДНК, проблемами експресії клонованих генів у складі гібридних молекул ДНК, генетичній інженерії певних груп організмів – бактерій, рослин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен **знати**:

- основні принципи отримання рекомбінантних ДНК,
- практичні аспекти генної інженерії;
- теоретичні основи біоінженерних технологій рослин;
- прикладні аспекти біоінженерії рослин: генної, геномної, клітинної, тканинної;
- основні принципи, способи та засоби культивування *in vitro* в біоінженерних технологіях рослин;
- методологічні основи селекції, мутагенезу та добору у рослинництві, отримання іммобілізованих препаратів, їх використання;
- методологію одержання рекомбінантних ДНК рослинних організмів, клонування фрагментів ДНК, побудови векторів, створення бібліотек геномів, рестрикційних карт, отримання генетично модифікованих організмів, трансгенних рослин;
- основні напрями та перспективи сучасної біоінженерії рослин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен **вміти**:

- застосовувати сучасні методи генетичного конструювання клітин,
- застосовувати сучасні методи, фракціонування та виділення макромолекул з біологічних об'єктів.
- використовувати теоретичні знання при реалізації біоінженерних технологій рослин;
- застосовувати методологічну базу генетики, органічної та біологічної хімії, мікробіології при вирішенні прикладних завдань з біоінженерії рослин;
- застосовувати технологічні прийоми культивування клітин рослинних організмів, складання живильних середовищ, отримання іммобілізованих препаратів, одержання рекомбінантних ДНК, клонування фрагментів ДНК, побудови векторів, створення бібліотек геномів, рестрикційних карт, отримання трансгенних рослин та ін.;
- обирати оптимальні умови для отримання біоінженерного рослинного продукту в результаті рекомбінації ДНК та трансформації генетичного матеріалу;
- проводити аналіз і прогнозувати біоінженерні процеси, наслідки їх реалізації у біологічних технологіях в галузі рослинництва та ін.;
- моделювати та впроваджувати біоінженерні технології рослин у різних галузях господарства.

Набуття компетентностей:

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), проводити наукові досліджень на відповідному рівні

ФК02. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей.

ФК04. Здатність оцінювати ризики впровадження сучасних біотехнологій для природнього навколишнього середовища, здоров'я людей, її відповідність національним і міжнародним стандартам та практикам.

Програмні результати навчання (ПРН) ОНП:

РН05. 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.

РН06. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біотехнології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН09. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

РН10. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біотехнології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних спеціалізованих знань та інструментальних методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Практичне застосування агробіотехнологій														
Тема 1. Інструментальна біоінженерія рослин та основні напрямки її розвитку	1	10	2	2			6	11	1	1				9

Тема 2. Основні напрямки сучасної біоінженерії рослин	2	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 3. Структурно- функціональна організація геномів вірусів, прокаріот та еукаріот	2	10	2	2			6	10		1			9
Тема 4. Біофізичні та біохімічні методи при проведенні генно-інженерних робіт	4	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 5. Ферменти, що використо- вуються в генній інженерії	5	10	2	2			6	10		1			9
Тема 6. Методи аналізу структури нуклеїнових кислот	6	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 7. Вектори та векторні системи	7	10	2	2			6	10		1			9
Тема 8. Клонування генів. Створення бібліотек та клонотек генів і геномів.	8	10	2	2			6	10	1				9
Тема 9. Способи конструювання рекомбінантних ДНК та введення їх у клітину	9	10	2	2			6	10		1			9
Тема 10. Генетична інженерія промислових мікроорганізмів	10	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 11. Генетична інженерія рослин	11	10	2	2			6	9	1				8
Тема 12. Мутагенез <i>in vitro</i> та білкова інженерія	12	10	2	2			6	9		1			8

Тема 13. Прикладна біоінженерія рослин	13	10	2	2			6	9	1				8
Тема 14. Біоінженерія запилення та запліднення рослин	14	10	2	2			6	9		1			8
Тема 15. Метаболічна біоінженерія рослин	15	10	2	2			6	9		1			8
Разом		150	30	30			90	150	8	12			130
Усього годин		150	30	30			90	150	8	12			130

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура та властивості нуклеїнових кислот. Ген і геном. Реплікація ДНК. База даних Genebank	2
2	Структурно-функціональна організація геномів вірусів, прокариотів, еукаріот.	2
3	Регуляція активності генів про- та еукаріот	2
4	Ферменти, що використовуються в генній інженерії	2
5	Побудова рестрикційних карт хромосом	2
6	Способи одержання бібліотек та клонотек кДНК і генів	2
7	Методи зшивання фрагментів ДНК <i>in vitro</i> та введення їх в клітину	2
8	Генно-інженерне конструювання та розщеплення білків	2
9	Створення генно-інженерних штамів бактерій	2
10	Методи, що використовуються для трансформації у рослин	2
11	Способи одержання трансгенних тварин	2
12	Методи генотерапії спадкових та набутих захворювань людини	2
13	Методи перенесення екзогенної ДНК в клітини дріжджів	2
14	Методи збільшення активності ферментів та зміни їх специфічності	2
15	Методи введення екзогенної ДНК у клітину	2
Разом		30 год

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Клітинна інженерія	5

2	Культивування еукаріотичних клітин	5
3	Стовбурові клітини. Клітинна терапія	5
4	Культури рослинних тканин та клітин	5
5	Гібридні клітини та трансплантація ядер	5
6	Методи перенесення генів за допомогою метафазних хромосом	5
7	Генна інженерія	5
8	Ферменти, використовувані для отримання рекомбінантних молекул ДНК	5
9	Секвенування та синтез поліуклеотидів	5
10	Прийоми та методи генної інженерії	5
11	Внесення генетичного матеріалу до клітин-реципієнтів.	5
12	Банки генів. Пошук клонів з рекомбінантними молекулами ДНК	5
13	Ідентифікація клонованих ДНК	5
14	Отримання біологічно активних сполук методами генної інженерії	5
15	Біологічно активні поліпептиди	5
16	Об'єкти генетичної інженерії	5
17	Особливості експресії еукаріотичних білків в прокаріотичних клітинах	5
18	Суперпродукція і проблеми стабільності штамів	5
	Разом	90

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист 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, анутовання, 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. Карпов, О. В. Клітинна та генна інженерія: підруч. К. Фітосоціоцентр, 2010. 208 с.
2. Шапран Ю.П. Біотехнологія, генна інженерія: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький (Київ.обл.): Домбровська Я., 2019. 132 с.
3. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
4. Галузі сучасної біотехнології: підручник. М. О. Єлізаров та ін.; заг. ред. Никифоров В. В. Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2021. 126 с.
5. Біотехнологія : навч. посіб. О. О. Воронкова та ін. Дніпро: Ліра, 2018. Т. 1. 200 с.
6. Біотехнологія: навч. посіб. О. О. Воронкова та ін. Дніпро: Ліра, 2019. Т. 2. 155 с.

7. Кравців Р. Й., Колотницький А.Г., Буцяк В. І. Генетична інженерія. Львів, 2008. 214 с.
8. Біотехнологія / В.Г. Герасименко та ін. Київ: ІНК ОС, 2006. 647 с.
9. Войтенко С.Л., Ковтун С.І., Бейдик Н.М. Практикум по біотехнології. Полтава, 2013. 134 с.
10. Кравченко О. О., Савчук О. М., Остапченко Л. І. Основи біотехнології: навч. посіб. Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2019. 269 с.
11. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Бородай В.В., Коломієць Ю.В. Загальна (промислова) біотехнологія : навчальний посібник. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 252 с.
12. Юлевич О.І., Ковтун С.І., Гиль М.І. Біотехнологія: навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.
13. Пляцук Л. Д. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2018. 293 с.
14. Курта С. А. Промислові біотехнології. Курс лекцій. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Івано-Франківськ, Супрун В.П., 2018. 197с.
15. Трофимчук І. М., Плюта Н. В., Логвиненко І. П. Біотехнологія з основами екології. Київ: Кондор, 2019. 304 с.
16. Горова А. І., Лисицька С. М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.
17. Волощук О. М. Імунобіотехнологічні препарати: навч. посібник. Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. Х. : Мачулін 2019. 96 с.
18. Біологія продуцентів БАР. Навчально-методичний посібник. укл.: Чебан Л.М. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021. 104 с.

Інформаційні ресурси

<https://www.pdfdrive.com/plant-biotechnology-and-genetics-principles-techniques-e15853574.html>

<https://www.pdfdrive.com/principles-of-plant-genetics-and-breeding-e39199036.html>

<https://www.pdfdrive.com/principles-of-genetics-e185210607.html>

<https://www.pdfdrive.com/cell-division-genetics-and-molecular-biology-cell-division-genetics-and-molecular-biology-e22406140.html>

<https://www.pdfdrive.com/biochemistry-genetics-molecular-biology-e18198970.html>

<https://www.pdfdrive.com/search?q=biotechnology+&pagecount=&pubyear=2015&searchin=&em=>