

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету ТВППТСБ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

« 30 » 06 М.І. Гиль 2025 р.

« 07 » 07 Д.В. Бабенко 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ В РОСЛИННИЦТВІ**

освітньо-професійна програма

«Біотехнології та біоінженерія»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 3-го року

очної (денної) форми навчання

на 2025-2026 навчальний рік

Освітній ступінь – **Бакалавр**

Галузь знань **16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**

Спеціальність **162 «Біотехнології та біоінженерія»**

Мова викладання – **українська**

Миколаїв
2025

Григорук

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023 р.

Розробник програми: д-р с.-г. наук, професор, академік М.І. Гиль, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

Протокол № 13 від «23» серпня 2025 року.

В.о. завідувачки кафедри
канд. с.-г. наук, доцента

О.І. Каратеева

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету

Протокол № 10 від «14» лютого 2025 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцента

Г.І. Калиниченко

Гарант освітньої програми
канд. с.-г. наук, доцент

О.С. Крамаренко

1. АНОТАЦІЯ

Зміст програми: Генетична інженерія – сукупність прийомів, методів і технологій отримання рекомбінантних РНК і ДНК, виділення генів з організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами і введення їх в інші організми. Генетична інженерія не є наукою в широкому сенсі, але є інструментом біотехнології, використовуючи методи таких біологічних наук, як молекулярна та клітинна біологія, цитологія, генетика, мікробіологія, вірусологія, а також розробляє нові методи перенесення генетичного матеріалу від одного живого організму до іншого з метою одержання нових генотипів та управління спадковістю.

SUMMARY

Table of contents of the program: Genetic engineering – a set of techniques, methods and techniques of recombinant RNA and DNA isolation of genes of an organism (cell), the implementation of the manipulation of genes and their introduction in other organisms. Genetic engineering is not a science in the broad sense, but is a tool of biotechnology, using methods of biological sciences as molecular and cell biology, cell biology, genetics, microbiology, virology, and develops new methods for transferring genetic material from one living organism to another in order to obtaining new genotypes and management heredity.

2. Опис дисципліни

Генетична інженерія в рослинництві

Галузь знань: **16 Хімічна інженерія та біоінженерія**

Освітня спеціальність: **162 Біотехнології та біоінженерія**

Освітній ступінь: **Бакалавр**

Кваліфікація: **Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр – **5**

Кількість кредитів ECTS – **3,0**

Кількість модулів – **4**

Загальна кількість годин – **90**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

лекції – **16**

практичні заняття – **16**

лабораторні заняття – **30**

самостійна робота – **28**

Форми підсумкового контрольного заходу – **залік**

3. МЕТА, ЗАВДАННЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: Генетична інженерія – це розділ біотехнології, що базується на використанні та розробці методів спрямованого синтезу нових, не існуючих у природі, поєднань генів (рекомбінантних ДНК), які розмножуються в клітині і синтезують кінцеві продукти обміну. Принципова відмінність генетичної інженерії від традиційних прийомів, які використовувались для зміни генотипу, полягає в тому, що вона дає можливість контролювати функціонально активні генетичні структури *in vitro* у формі рекомбінантних ДНК.

У 1972 році П.Берг з колегами вперше сконструювали гібридну ДНК на основі досягнень молекулярної генетики, що й стало датою виникнення генетичної інженерії, а через 10 років було схвалено і отримано дозвіл на виробництво першого біотехнологічного продукту – інсуліну, який синтезували генно-інженерним шляхом.

Напрямки використання генетичної інженерії в рослинництві охоплюють широке коло питань. Зокрема це методи цілеспрямованої корекції спадковості та одержання на цій основі рослин зі зміненим генотипом, так званих «трансгенних рослин», які володіють кращими продуктивними якостями та більш стійкі до захворювань (інтеграція трансгенів з хромосомами соматичних і генеративних клітин; тканиноспецифічні регуляторні елементи; ін'єкція рекомбінантної ДНК до зиготи; ретровірусні вектори для введення генів у генеративні клітини; трансгеноз генів, що забезпечує прискорений ріст тварин тощо). Окрім того, вони оволодіють методами створення вакцин нового покоління задля профілактики інфекційних хвороб у рослин, а також синтезу генно-інженерних гормонів, за допомогою яких підвищують продуктивність рослин тощо..

Завдання дисципліни: Метою курсу „Генетична інженерія у рослинництві” є освоєння студентами основних прийомів під час роботи з рекомбінантними нуклеїновими кислотами, генно-інженерними продуктами та генетично модифікованими організмами, зокрема і в рослинництві. Студенти повинні вивчити й закріпити знання з молекулярно-біологічних основ генетичної інженерії, набути знань й вмінь роботи по протоколах рекДНК, знатися методів створення генно-інженерних продуктів, мати навички одержання генетично-модифікованих організмів.

Курс „Генетична інженерія у рослинництві” виступає професійно-спрямованою дисципліною для майбутньої роботи біотехнолога за фахом.

Предмет дисципліни: сукупність стандартизованих методик молекулярно-генетичних робіт, інженеріє з біотою.

- *Інтегральна компетентність*

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:*

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- *Спеціальні (фахові) компетентності:*

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.

K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

- *Додаткові спеціальні (фахові) компетентності:*

K25. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва.

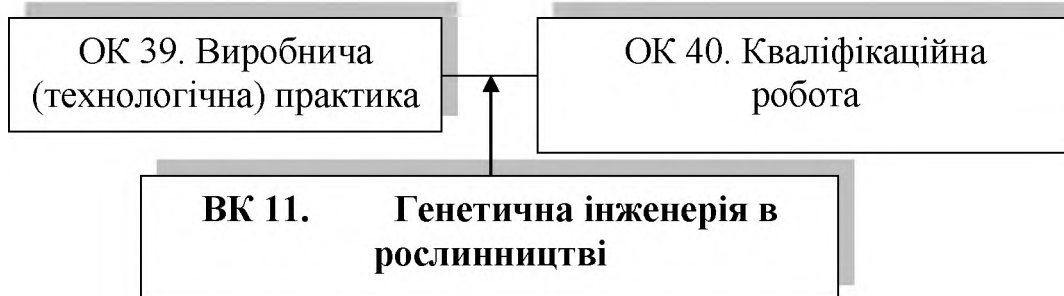
- *Програмні результати навчання:*

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

- *Додаткові програмні результати навчання:*

ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва: регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



5. Передумови для вивчення дисципліни



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовний модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛК	ЛЗ	ПР	СР	Разом
1	Молекулярно-біологічні основи генетичної інженерії	1.1	Історія теоретичні засади генетичної інженерії	1	2			3
		1.2	Структура, функції та відтворення	1	4	2	3	10

			носіїв спадковості					
		1.3	Реалізація генетичної програми	1	4	2		7
		1.4	Молекулярні інструменти генетичної інженерії	1				1
Всього за змістовний модуль				4	10	4	3	21
2	Технологія рекомбінан- тних ДНК	2.1	Методи аналізу генів і геномів	2	2	2		6
		2.2	Генетична рекомбінація	1	2	2	3	8
		2.3	Вектори	1	2	1	7	11
		2.4	Генетична трансформація організмів	1	2	1	3	7
		2.5	Створення і скринінг бібліотек генів	1	4			5
Всього за змістовний модуль				6	12	6	13	37
3	Генно- інженерні продукти в рослинництві	3.1	Використання ГМ рослин у сільському господарстві	2	2	2	3	9
		3.2	Світові ресурси ГМ культур та комерційний ефект їх використання	2	2	2		6
Всього за змістовний модуль				4	4	4	3	15
4	Генетично- модифіковані рослини	4.1	Потенційні ризики використання ГМО для Людини	1	4	1	6	12
		4.2	Генна терапія	1		1	3	5
Всього за змістовний модуль				2	4	2	9	17
Всього годин по навчальній дисципліні				16	30	16	28	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістовного модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Молекулярно-біологічні основи генетичної інженерії	21	0,70	23,3
Технологія рекомбінантних ДНК	37	1,23	41,1
Генно-інженерні продукти в рослинництві	15	0,50	16,7
Генетично-модифіковані рослини	17	0,57	18,9
Всього	90	3,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістовного модуля	Кількість годин	Термін виконання
Молекулярно-біологічні основи генетичної інженерії	21	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
Технологія рекомбінантних ДНК	37	
Генно-інженерні продукти в рослинництві	15	
Генетично-модифіковані рослини	17	
Всього	90	×

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Модуль, №	Тема, №	Тема, перелік питань	Об'єм, години
1	2	3	4
I	1.1	Історія і теоретичні засади генетичної інженерії Поняття, предмет, мета та завдання генетичної інженерії. Практичні проблеми сільськогосподарського виробництва, що вирішуються за допомогою методів генетичної інженерії. Історичні аспекти і перспективи розвитку генетичної інженерії Ключові слова: генна інженерія, ген, індукований синтез ферментів, ідіоваріація, білок Key words: genetic engineering, gene, inducible enzyme synthesis, idiovariation, protein	1

	1.2	Структура, функції та відтворення носіїв спадковості Будова та функції нуклеїнових кислот. Правила Е. Чаргаффа. Реплікація ДНК. Поняття, будова і функції гену про- та еукаріот Ключові слова: дезоксирибонуклеїнова кислота, рибонуклеїнова кислота, спіраль ДНК, редуплікація, нуклеотид Key words: deoxyribonucleic acid, ribonucleic acid, DNA helix, reduplication, nucleotide	1
	1.3	Реалізація генетичної програми Генетичний код та його властивості. Транскрипція РНК: локалізація, ферменти, що задіяні та етапи процесу. Суть дозрівання мРНК еукаріот. Етапи трансляції білка, чинники залучені до цього процесу Ключові слова: генетичний код, триплет кодування, транскрипція, сплайсинг, трансляція Key words: genetic code, coding triplet, transcription, splicing, translation	1
	1.4	Молекулярні інструменти генетичної інженерії Характеристика ДНК- і РНК-полімераз. Група ферментів-нуклеаз. ДНК-метилази і лігази. Характеристика ревертаз і термінальних трансфераз Ключові слова: ендонуклеази рестрикції, сайт розпізнавання, ДНК-метилаза, лігаза, фермент Корнберга Key words: restriction endonucleases, recognition site, DNA methylase, lygase, Kornberg enzyme	1
II	2.1	Методи аналізу генів і геномів Електрофорез. ПЛР: характеристика, напрями використання у тваринництві. Визначення, різновиди і значення секвенування Ключові слова: ДНК-аналіз, геном, карта рестрикції, ланцюгова реакція полімерази, секвенування Key words: DNA analysis, genome, restriction map, polymerase chain reaction, sequenation	2
	2.2	Генетична рекомбінація Поняття рекомбінантної ДНК. Методика побудови рестрикційних карт. Методи з'єднання молекул ДНК Ключові слова: рекомбінантна ДНК, коннектор, лінкерна ДНК, липка ДНК, тупа ДНК Key words: recombinant DNA, connector, linker DNA, sticky-ended DNA, blunt-ended DNA	1

III	2.3	Вектори Генетичні вектори: поняття, класифікація, вимоги до них. Властивості бактеріальних плазмід і їх використання в якості векторів. Особливості використання фагів у якості векторів. Застосування pRAC, pNAC, pBAC, pYAC у клонуванні ДНК. Принципи використання вірусних векторів. Транспозони і транспозиції Ключові слова: вектор, плазміда, паличка, універсальний вірус, хромосома Key words: vector, plasmid, bacillus, versatile virus, chromosome	1
	2.4	Генетична трансформація організмів Виділення генів із геному донора. Особливості введення рДНК у клітини. Поняття трансформації, трансфекції, трансдукції, кон'югації. Експресія чужорідних генів у мікроорганізмах Ключові слова: трансформація, трансфекція, трансдукція, кон'югація, клітинна компетентність Key words: transformation, transfection, transduction, conjugation, cellular competency	1
	2.5	Створення і скринінг бібліотек генів Банк генів і банк кДНК. Методи скринінгу геномних бібліотек і клонотек Ключові слова: геномна бібліотека, бібліотека геномів, копія ДНК, трансформовані клітини, скринінг Key words: genomic library, genome library, copy DNA, transformed cells, screening	1
	3.1	Використання ГМ рослин у сільському господарстві Контроль над бур'янами. Контроль чисельності комах-шкідників с.-г. культур. Боротьба з вірусними хворобами с.-г. рослин. Поліпшення якісних характеристик с.-г. культур. Отримання гетерозисних гібридів с.-г. культур. Контроль запилення Ключові слова: бур'яни, шкідники, сільськогосподарські культури, вірусні хвороби, гібриди гетерозисів, запилення Key words: weeds, pests, agricultural crops, viral diseases, heterosis hybrids, pollination	2
	3.2	Світові ресурси ГМ культур та комерційний ефект їх використання Динаміка світових ресурсів ГМ культур. Вплив виробництва ГМ культур на ціноутворення внутрішніх та світових ринків Ключові слова: ресурси ГМ -культури, виробництво ГМ -культур, ціноутворення, внутрішній та світовий ринки Key words: GM crop resources, GM crop production, pricing, domestic and world markets	2

III	4.1	Потенційні ризики використання ГМО для Людини Потенційна токсична та алергена дія ГМО. Формування антибіотикорезистентності. Потенційна патогенність. «Фармагедон» Ключові слова: токсичний ефект, алергенний ефект, ГМО, стійкість до антибіотиків, патогенність, "Фармагедон" Key words: toxic effect, allergenic effect, GMOs, antibiotic resistance, pathogenicity, "Pharmagedon"	1
	4.2	Генна терапія Генна терапія, її перспективи. Способи введення генів у тканини Ключові слова: генна терапія, генетичний апарат, модифікація гена, чужорідний ген, онкологія Key words: gene therapy, genetic apparatus, gene modification, foreign gene, oncology	1
Всього			16

7.4. Перелік та короткий зміст лабораторних занять

Модуль, №	Тема, №	Тема, перелік питань	Об'єм, години
1	2	3	4
I	1.1	Історія і теоретичні засади генетичної інженерії	2
	1.2	Структура, функції та відтворення носіїв спадковості	4
	1.3	Реалізація генетичної інформації	4
II	2.1	Методи аналізу генів і геномів	2
	2.2	Генетична рекомбінація	2
	2.3	Вектори	2
	2.4	Генетична трансформація організмів	2
	2.5	Створення і скринінг бібліотек генів	4
III	3.1	Використання ГМ рослин у с.г.	2
	3.2	Світові ресурси ГМ культур та комерційний ефект їх використання	2
III	4.1	Потенційні ризики використання ГМО для Людини	4
Всього			30

7.5. Перелік та короткий зміст практичних занять

Мо-дуль, №	Тема, №	Тема, перелік питань	Об'єм, години
I	1.2	Структура, функції та відтворення носіїв спадковості	2
	1.3	Реалізація генетичної інформації	2
II	2.1	Методи аналізу генів і геномів	2
	2.2	Генетична рекомбінація	2
	2.3	Вектори	1

	2.4	Генетична трансформація організмів	1
III	3.1	Використання ГМ рослин у с.г.	2
	3.2	Світові ресурси ГМ культур та комерційний ефект їх використання	2
III	4.1	Потенційні ризики використання ГМО для Людини	1
	4.2	Генна терапія	1
Всього			16

7.6. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
1. Молекулярно-біологічні основи генетичної інженерії / Структура, функції та відтворення носіїв спадковості	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Фундаментальні дослідження структури і функції ДНК
2. Технологія рекомбінантних ДНК / Генетична рекомбінація	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Геномна інженерія
2. Технологія рекомбінантних ДНК / Вектори	7,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Транспозони і транспозиції
2. Технологія рекомбінантних ДНК / Генетична трансформація організмів	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Біосумісні матеріали
3. Генно-інженерні продукти в тваринництві / Використання ГМ рослин у сільському господарстві	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Білкова інженерія
4. Генетично-модифіковані рослини / Потенційні ризики використання ГМО для Людини	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Мозаїцизм трансгенних рослин
4. Генетично-модифіковані рослини / Потенційні ризики використання ГМО для Людини	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Перспективи використання ГМО у рослинництві
4. Генетично-модифіковані рослини / Генна терапія	3,00	Опрацювати фахову літературу та пройти опитування за темою: Генетична інженерія в епідеміології
Разом по дисципліні	28	×

7.7. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Історія і теоретичні засади генетичної інженерії

1. Генетична інженерія: історія її розвитку та завдання.
2. Гени-маркери та їх застосування в генній інженерії.
3. Амінокислоти. Вирішення проблем нестачі білку в раціонах.
4. Практичне застосування генної інженерії: на прикладі – гербіциди.
5. Практичне застосування генної інженерії: стійкість до фізіологічних стресів.

Структура, функції та відтворення носіїв спадковості

1. Транскрипція РНК: локалізація, ферменти, що задіяні, етапи процесу.
2. Властивості еукаріотичних та прокаріотичних клітин як генетичних систем.
3. Дозрівання мРНК еукаріот.
4. *Vir*-область та її особливості.
5. Особливості гетерокаріону.
6. Антисмислова РНК.
7. Структура генів: інтрони та екзони, оперони.
8. Генетична різноманітність: гени антитіл.
9. Що являють собою транспозони? Яка їх роль і механізми переміщення?
10. Структура та організація функціонування геному

Реалізація генетичної програми

1. Охарактеризуйте етапи трансляції білка та які чинники залучені до цього процесу.
2. процесу.
3. Експресія чужорідних генів у мікроорганізмах.
4. Надайте характеристики наступним поняттям: трансформація, трансфекція, трансдукція, кон'югація.
5. Введення генів в ембріони та їх експресія.

Молекулярні інструменти генетичної інженерії

1. Етилен, його продуценти.
2. Охарактеризуйте ДНК-метиلاзи і лігази.
3. Надайте характеристики РНК-полімеразам.
4. Надайте характеристики ДНК-полімеразам.
5. Надайте характеристики ревертази і термінальній трансферазі.
6. Опишіть групу ферментів нуклеази.

Методи аналізу генів і геномів

1. Охарактеризуйте ПЛР. Напрями використання у тваринництві.
2. Протопластна та генна інженерія. Електропорація.
3. Виділення генів із геному донора.
4. Надайте визначення, опишіть різновиди і значення секвенування.

Генетична рекомбінація

1. Застосування рАС, рНАС, рВАС, рУАС у клонуванні ДНК.
2. рДНК: порядок створення і напрямки використання.
3. Інтеграція трансгенів з хромосомами соматичних та генеративних клітин.
4. Тканиноспецифічні регуляторні елементи.
5. Трансгеноз генів, що забезпечують прискорений ріст тварин.
6. Особливості введення рДНК у клітини.
7. Якими методами досягається з'єднання молекул ДНК?
8. Використання ембріональних стовбурових клітин для трансгенезу.

Вектори

1. Методи введення генів у рослину.
2. Векторні системи.
3. Плазмідні. Особливості *Ti*-плазмід.
4. Вбудовування та перенос вірусних генів.
5. Властивості бактеріальних плазмід і їх використання у якості векторів.
6. Векторна система. Вектори для тварин та рослин.
7. Особливості використання фагів у якості векторів.
8. Принципи використання вірусних векторів.
9. Генетичні вектори: поняття, класифікація, вимоги до них.
10. Переваги використання штучних і гібридних векторів.
11. Використання сперматозоїдів у якості векторів трансгену.

Генетична трансформація організмів

1. Ін'єкція рекомбінантних ДНК у зиготу.
2. Трансформація. Спонтанна та індукована.
3. Механізм утворення пухлин.
4. Підвищення поживної цінності білку.
5. Соматична гібридизація.
6. Використання ретровірусів для генетичної модифікації тварин.
7. Метод мікроін'єкцій ДНК для створення трансгенних тварин.
8. Трансплантація ембріонів.

Створення і скринінг бібліотек генів

1. Що таке банк генів і банк кДНК?
2. Методи скринінгу геномних бібліотек і клонотек.

Методи створення і застосування гормональних препаратів

1. Імуносупресія гормону росту в організмі тварин.
2. Отримання трансгенних тварин з прискореним ростом.
3. Тваринні гормони.
4. Синтез і використання генно-інженерного соматотропіну.
5. Методика одержання рекомбінантного інсуліну.

Використання ГМ рослин у сільському господарстві

1. В який генно-інженерний спосіб варто боротися з бур'янами?
2. Яким чином можливо виконувати контроль чисельності комах-шкідників с.-г. культур?
3. Яким чином генно-інженерними методиками можливо поліпшувати якісні характеристики с.-г. культур?
4. Яким чином досягати отримання гетерозисних гібридів с.-г. культур?
5. Як виконувати контроль запилення?

Світові ресурси ГМ культур та комерційний ефект їх використання

1. Яка динаміка світових ресурсів ГМ-культур?
2. Як ГМ-культури дозволяються до використання в країнах Світу?
3. Яким є вплив ГМ-культур на внутрішні ринки та міжнародні світові ринки збуту?

Потенційні ризики використання ГМО для Людини

1. Яка потенційна токсична дія ГМО?
2. Яка потенційна алергенна дія ГМО?
3. Яким чином формується антибіотикорезистентність?
4. Що Ви знаєте про потенційну патогенність?
5. Поясніть вираз «фармагедон».

Генна терапія

1. Що таке «генна терапія» і які її перспективи?

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання самостійних завдань проводиться за такими критеріями:

- основні напрямки використання генетичної інженерії в тваринництві;
- основні етапи розвитку і становлення генетичної інженерії;
- інструменти і методи маніпуляцій з генами;
- процедуру одержання генно-інженерних продуктів;

- способи підвищення продуктивності свійських тварин за допомогою генно-інженерних препаратів;
- методи створення трансгенних тварин;
- введення генів до тканин і генна терапія.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти повинен продемонструвати вміння:

- створювати асептичні умови для проведення генно-інженерних досліджень *in vitro*;
- здійснювати підбір живильного середовища для генно-інженерних робіт;
- створювати банк плазмід;
- культивувати плазмідні на певних живильних середовищах на фоні конкретних антибіотиків;
- використовувати гормональні препарати для підвищення росту і продуктивності тварин;
- розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру 5	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- Навчальні заняття (підготовка та виконання)	15	18/9
	- Виконання індивідуальних завдань (ОР, реферат, РГР, РР та ін.)	3	4/2
	- Модульний (змістово-модульний) контроль	12	28/14
2	- наукова робота	1	20/11
	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опитування	1	20/16
	- тестування	1	10/8
Усього (балів)		×	60 / 36
Екзамен		×	40 / 24
Разом по дисципліні		×	100 / 60

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання заліку у письмовій формі. До заліку допускається студент, який виконав не менше 90% практично-лабораторних завдань та набрав підчас опитування та тестування від 36 до 60 балів.

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік,

наступні:

- «відмінно» – студент дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені теоретичні і практичні питання, в яких він показав глибокі знання матеріалу, посилаючись на нормативні документи, що використовуються для розкриття поставлених завдань;

- «добре» – студент дав правильні відповіді на поставлені теоретичні і практичні питання, в яких він показав розуміння матеріалу, при цьому орієнтується в основних методиках проведення досліджень;

- «задовільно» – студент дав правильні відповіді на поставлені теоретичні питання, в яких він показав розуміння матеріалу, проте не вказує на основні методики і нормативні документи;

- «не задовільно» – студент дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
75 - 81	C	
64 - 74	D	задовільно
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не задовільно з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лабораторія генетики, культивування клітинних культур та біоінженерії № 210 (32,8 м²)

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання:

мікроскоп-3 шт.;

проектор BENQ MW535 – 1 шт.;

термостат TC 80 M-2 -1 шт.;

сушильна шафа «ADIMEX»-1 шт.;

гомогенізатор «MPW-302»-1 шт.;
змішувач магнітний «ММ-5»-1 шт.;
піч муфельна-1 шт.;
електронагрівач «ММ-2А»-1 шт.;
лупа «BYR»-1 шт.;
шухляди металеві 5-ти секційні-2 шт;
пристрій «DLN SITO METER»-1 шт.

*Філії кафедри - Миколаївська державна лабораторія
Держспродспоживслужби, ДП “Миколаївстандартметрологія”,
Миколаївський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
МВС України*

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Коваленко В. П. Біотехнологія у тваринництві й генетиці / В. П. Коваленко, І. Ю. Горбатенко. – К. : Урожай, 1992. – 15 с.
2. Кравців Р. Й. Генетична інженерія / Р. Й. Кравців, А. Г. Колотницький, В. І. Буцяк. – Львів, 2008. – 214 с.
3. Ніколайчук В. І. Генетична інженерія: підручник / В. І. Ніколайчук, І. Ю. Горбатенко. – Ужгород, 1999. – 182 с.
4. Молекулярна генетика та технології дослідження генома / [М. І. Гиль, О. Ю. Сметана, О. І. Юлевич та ін.] ; за ред. професора М. І. Гиль. – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 280 с.

10.2 Допоміжна література

1. Буценко Л. М. Технології біопрепаратів для ветеринарії і сільського господарства : конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / Л. М. Буценко, А. Д. Конон. – К.: НУХТ, 2014. –106 с.
2. Герасименко В.Г. Биотехнология : учебное пособие / В. Г. Герасименко. – К.: Высшая школа, 1989. – 343 с.
3. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Бернард Глик, Джек Пастернак / Пер. с англ. – М. : Мир, 2002. – 589 с.
4. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
5. Юлевич О.І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль. Миколаїв : Миколаївський ДАУ, 2011. – 380с.

6. Структура и экспрессия гена / Дж. Хоукинс. – К.: Наукова думка, 1991. – 168 с.

10.3. Законодавчо-нормативні акти

ДОДАТОК

до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни

ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ В РОСЛИННИЦТВІ

Перелік внесених змін на 2025 -2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1	Додано у зміст лекцій матеріал із програми підвищення кваліфікації «Development of modern agricultural and veterinary science and education in Ukraine and EU countries» June 29 – August 7, 2021 (Lublin, Republic of Poland) за темою «Реалізація знань генетики у біотехнологіях, технологіях тваринництва та ветеринарній медицині»	Більш повно розкривається методика вивчення дисципліни, осучаснюються окремі знання за курсом	
2	Упорядковано перелік рекомендованих тем самостійного вивчення та обсяг часу на це	Більш повно розкривається методика вивчення дисципліни	
3	Уточнено компетентності та результати навчання, яким має відповідати підготовка за дисципліною	Зміна чинної освітньої програми	

Розробник програми:
д-р с.-г. наук, професор,
академік



М.І. Гиль

В.о. завідувачки кафедри
канд. с.-г. наук, доцентка



О.І. Каратеева