

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

«Погоджено»

Декан факультету технології
виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та
біотехнології

Михайло ГИЛЬ

“28” 03 2025 р.

«Затверджую»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

“29” 03 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з варіативної дисципліни

«Сучасні біотехнології в АПК і промисловості»

освітньо-професійна програма

«Біотехнології та біоінженерія»

для здобувачів вищої освіти другого освітньо-професійного
(магістерського) рівня

2-го року очної (денної) форми навчання
на 2025 – 2026 навчальний рік

Освітній ступінь: – Магістр

Галузь знань: 16 – «Хімічна інженерія та біоінженерія»

Освітня спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія»

Освітня кваліфікація: «Магістр з біотехнологій та біоінженерії»

Мова викладання: українська

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 12.03.2024 р. (протокол №8), чинної згідно наказу по університету №33-О від 19.03.2024р. та з урахуванням міжнародного стажування в Академії менеджменту та управління в м. Опольє (Республіка Польща, 08-15 квітня 2017 р. (сертифікат № 5809).

Розробник програми: канд. с.-г. наук, доцентка О.І. Каратєєва, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол № 13 від «23» червня 2025 року.

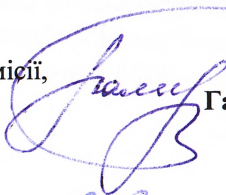
В.о. завідувача кафедри
канд. с.-г. наук, доцентка



Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології МНАУ протокол № 13 від «24» червня 2025 року.

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



Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми



Олена КАРАТЄЄВА

1. Анотація

Зміст дисципліни «Сучасні біотехнології в АПК і промисловості» розглядає широке коло питань про сучасні напрями біотехнології, які здатні суттєво прискорити розвиток економіки держави, забезпечити виробництво якісних харчових продуктів, ліків, сільськогосподарської продукції, відновлюваних джерел енергії, вирішити життєво важливі проблеми ранньої діагностики хвороб та їх лікування на сучасному рівні, значно підвищити рівень охорони довкілля. У процесі вивчення курсу студенти отримають знання про головні поняття та процеси сучасних напрямів біотехнології. Буде розглянуто молекулярно-біологічні та генно-інженерні аспекти застосування різних організмів у біотехнологічних дослідженнях та виробництві.

Annotation

The content of the discipline "Modern biotechnologies in agriculture and industry" examines a wide range of questions about modern areas of biotechnology that can significantly accelerate the development of the state's economy, ensure the production of high-quality food products, medicines, agricultural products, renewable energy sources, solve vital problems of early diagnosis of diseases and their treatment at a modern level, significantly increase the level of environmental protection. In the process of studying the course, students will gain knowledge about the main concepts and processes of modern areas of biotechnology. Molecular biological and genetic engineering aspects of the use of various organisms in biotechnological research and production will be considered.

2. Опис навчальної дисципліни «Сучасні біотехнології в АПК і промисловості»

Сучасні біотехнології в АПК і промисловості – характеризує сучасне значення біотехнології як напрямку науково-технічного прогресу з використанням біологічних процесів і біооб'єктів з метою цілеспрямованого впливу на природу в інтересах промислового отримання корисних продуктів для людини; одного з головних напрямків розвитку науки та суспільства. Основними напрямками розвитку сучасних біотехнологій є медичні біотехнології, агробіотехнології та екологічні біотехнології. Новітнім і найважливішим відгалуженням біотехнології є генна інженерія.

Галузь знань: 16 – «Хімічна інженерія та біоінженерія»

Освітня спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія»

Освітній ступень: – Магістр

Освітня кваліфікація: «Магістр з біотехнологій та біоінженерії»

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

Семестр III

Кількість кредитів ECTS **3,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **4**

Загальна кількість годин **90**

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

Всього годин: - 90/3,0 кред.

із них:

лекцій - 14/0,4 кред.

практичних занять - 14/0,4 кред.

лабораторних занять - 14/0,4 кред.

самостійна робота - 48/1,8 кред.

Залік - 3 семестр

3. Мета, завдання, предмет, об'єкт навчальної дисципліни

Мета дисципліни: є освоєння здобувачами вищої освіти фундаментальних і прикладних досліджень в галузі, ферментативного каталізу та біоінженерії, знань про біотехнологію як фундаментальну біологічну дисципліну, ознайомлення з різноманітними видами об'єктів та продуктів біотехнологічних виробництв, застосуванням біотехнологічних процесів у різних галузях промисловості, сільського господарства, медицині, харчовій промисловості та інше.

Завдання дисципліни – полягає у виробленні у студентів навичок проектування сучасних біотехнологічних процесів шляхом збирання, якісного опрацювання та аналізу біотехнологічної інформації, експериментального освоєння сучасних методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами.

Предмет дисципліни – сучасні методологічні підходи до розроблення та вдосконалення відповідних біотехнологічних рішень в агропромисловому комплексі та промисловості.

Об'єкт дисципліни – використання сучасних напрямів розвитку біотехнологій з урахуванням нагальних потреб агровиробництва та новітніх перспективних розробок прикладних біотехнологій в агропромисловому комплексі та промисловості.

Інтегральні компетентності:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

K01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 11 Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання;

ФК 12 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасного обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки;

ФК 14 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки;

Додаткові спеціальні (фахові) компетентності:

K19. Здатність використовувати новітні досягнення у сфері сільськогосподарської біотехнології, знати перспективи їх використання.

Програмні результати навчання:

ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства;

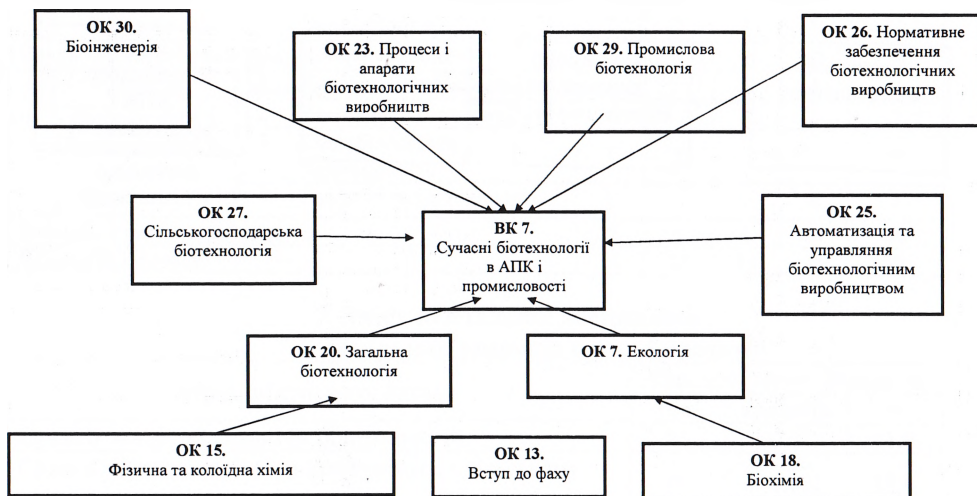
ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових

біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

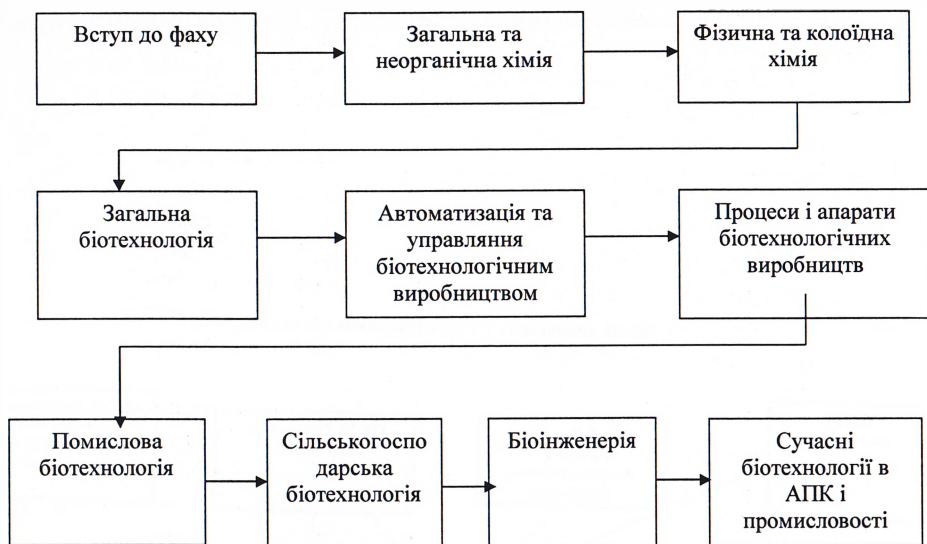
Додаткові програмні результати:

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науковотехнічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

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	Л	ЛЗ	ПР	СР	Разом
1	Сучасні тенденції розвитку біотехнологій	1	Основні напрямки та сучасні тенденції розвитку біотехнологій	1	2		4	7
		2	Класична ферментація і технології біопроцесів	1	2	2	4	9
Всього за змістовний модуль				2	4	2	8	16
2	Сучасні біотехнології в промисловості та сільському господарстві	1	Сільськогосподарська біотехнологія.	2		2	4	8
		2	Агролісова біотехнологія	1		2	6	9
		3	Використання біотехнології в харчовій промисловості	1	2	2	4	9
Всього за змістовний модуль				4	2	6	14	26
3	Генна інженерія та сучасні біотехнології в медицині	1	Біоіндустрія на основі генної інженерії	2	2		6	10
		2	Медико-фармацевтична біотехнологія	2	2	2	6	12
Всього за змістовний модуль				4	4	2	12	22
4	Сучасні біотехнології в біоенергетиці та екологічна біотехнологія	1	Енергетична біотехнологія	1		2	4	7
		2	Екологічна біотехнологія	1		2	2	5
		3	Гідробіологічна біотехнологія	1	2		4	7
		4	Геологічна біотехнологія	1	2		4	7
Всього за змістовний модуль				4	4	4	14	26
Всього за семестр				14	14	14	48	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістовного модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Сучасні тенденції розвитку біотехнологій	16	0,3	11,0
Сучасні біотехнології в промисловості та сільському господарстві	26	1,0	33,0
Генна інженерія та сучасні біотехнології в медицині	22	1,0	32,0
Сучасні біотехнології в біоенергетиці та екологічна біотехнологія	26	0,7	24,0
Всього	90	4,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістовного модуля	Кількість годин	Термін виконання
Сучасні тенденції розвитку біотехнологій	16	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
Сучасні біотехнології в промисловості та сільському господарстві	26	
Генна інженерія та сучасні біотехнології в медицині	22	
Сучасні біотехнології в біоенергетиці та екологічна біотехнологія	26	
Всього	90	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Змістовий модуль 1. Сучасні тенденції розвитку біотехнологій

1.1. Основні напрямки та сучасні тенденції розвитку біотехнологій. Основні напрями розвитку сучасних біотехнологій. Контент біологічних технологій. Біологічні агенти. Цільові продукти різних галузей біотехнологій (**key words:** *medical biotechnology, agrobiotechnology and environmental biotechnology, genetic engineering*) 1 год.

1.2. Класична ферментація і технології біопроцесів Біореактори. Види та типи ферментації. Спеціалізовані ферментаційні процеси. (**key words:** *bioreactors, batch fermentation, continuous fermentation, kinetic growth curve of the population of microorganisms, chemostatic mode of cultivation, turbidostatic mode of cultivation*) 1 год.

Змістовий модуль 2: Сучасні біотехнології в промисловості та сільському господарстві

2.1. Сільськогосподарська біотехнологія Загальна характеристика сільськогосподарської біотехнології. Складові елементи сільськогосподарської. Сучасні сільськогосподарської біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень в сільськогосподарській біотехнології. (**key words:** *feed additives, bacterial starters, premixes, probiotics, animal husbandry, beneficial microorganisms*) 2 год.

2.2. Агролісова біотехнологія. Загальна характеристика агролісової біотехнології. Складові елементи агролісової біотехнології. Сучасні агролісові біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень в агролісовій біотехнології. (**key words:** *agroforestry biotechnology, genetic passporting of plants and animals, cryopreservation of biological material, molecular selection*) 1 год.

2.3. Використання біотехнологій в харчовій промисловості. Загальна характеристика харчової біотехнології. Складові елементи харчової біотехнології. Сучасні харчові біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень у харчовій біотехнології. (**key words:** *food biotechnology, lactic acid bacteria, alcoholic fermentation, protein products, food additives*) 1 год.

Змістовий модуль 3: Генна інженерія та сучасні біотехнології в медицині

3.1. Біоіндустрія на основі генної інженерії Генетична інженерія, її методи та завдання. р-ДНК-біотехнологія: отримання фрагментів чужорідної ДНК, їх очистка. Конструювання р-ДНК та клонування генів. Ампліфікація і експресія р-ДНК. Геномна бібліотека. 5. Гібридомна технологія. (**key words:** *genetic engineering, gene cloning, amplification, expression, p-DNA, genomic library, hybridoma technology*) 2 год.

3.2. Медико-фармацевтична біотехнологія. Загальна характеристика медико-фармацевтичної біотехнології. Складові елементи медико-фармацевтичної біотехнології. Сучасні медико-фармацевтичної біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень у медикофармацевтичній біотехнології. (**key words:** *antibiotics, interferons, hormones, cephalosporins, penicillin, somatotropin, insulin, vitamins, Monoclonal antibodies*) 2 год.

Змістовий модуль 4: Сучасні біотехнології в біоенергетиці та екологічна біотехнологія

4.1. *Енергетична біотехнологія* Загальна характеристика енергетичної біотехнології. Складові елементи енергетичної біотехнології. Сучасні енергетичні біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень в енергетичній біотехнології. (**key words:** *bioenergy, biomass, energy sources, biogas, bioethanol, biodiesel, hydrogen, alternative energy sources*) 1 год.

4.2. *Екологічна біотехнологія* Загальна характеристика екологічної біотехнології. Складові елементи екологічної біотехнології. Сучасні екологічні біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень в екологічній біотехнології. (**key words:** *aeration tanks, activated sludge, wastewater, features of cleaning*) 1 год.

4.3. *Гідробіологічна біотехнологія* Загальна характеристика гідрологічної біотехнології. Складові елементи гідрологічної біотехнології. Сучасні напрями гідрологічної біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень у гідрологічній біотехнології. (**key words:** *aquaculture, hydrobiological biotechnology, hydrobionts*) 1 год.

4.4. *Геологічна біотехнологія* Загальна характеристика геологічної біотехнології. Складові елементи геологічної біотехнології. Сучасні напрями геологічної біотехнології. Пріоритетні напрями досліджень у геологічній біотехнології. (**key words:** *geological biotechnology, bioagent metabolites, methanotrophic bacteria, underground leaching, tank leaching*) 1 год.

РАЗОМ: 14 годин

7.4. Практичні заняття

- | | |
|---|--------|
| 1. Біологічні об'єкти та методи біотехнології | 2 год. |
| 2. Біореактори – їх будова та функції | 2 год. |
| 3. Ферментація та її види | 2 год. |
| 4. Культивування та його види | 2 год. |
| 5. Генетична інженерія, її методи та завдання | 2 год. |
| 6. Технології рекомбінантної ДНК: конструювання та клонування | 2 год. |
| 7. Медико-фармацевтичні біотехнології | 2 год. |

РАЗОМ: 14 годин

7.5. Лабораторні заняття

- | | |
|---|--------|
| 1. Застосування сучасних біотехнологій в Україні | 2 год. |
| 2. Пріоритетні напрями досліджень сільськогосподарської біотехнології | 2 год. |
| 3. Пріоритетні напрями досліджень агролісової біотехнології | 2 год. |
| 4. Пріоритетні напрями досліджень в харчовій біотехнології | 2 год. |
| 5. Пріоритетні напрями досліджень в екологічній біотехнології | 2 год. |
| 6. Пріоритетні напрями досліджень в гідробіологічній біотехнології | 2 год. |
| 7. Пріоритетні напрями досліджень в геологічній біотехнології | 2 год. |

РАЗОМ: 14 годин

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

Самостійна робота складається із опрацювання теоретичного курсу по конспектах лекцій, основної та допоміжної і додаткової літератури, виконання лабораторних завдань і їх захисту, участі в роботі наукових конференцій та вивчення реферативних матеріалів у поточному виданні сучасних наукових досліджень з питань генетики та селекції тварин.

Теми обов'язкового самостійного опрацювання та форми їх перевірки

№ п/п	Тема	Кількість годин/кредитів	Форма перевірки
1	Біотехнологічні способи отримання сиропів фруктози	9	тестування
2	Біотехнологічні способи отримання глюкози й етанолу з целюлози	9	тестування
3	Модифікація β-лактамних антибіотиків	9	тестування
4	Клітинні технології	10	тестування
5	Регенеративна медицина за допомогою стовбурових клітин	10	тестування

7.7. Консультації

Консультації з теоретичного курсу дисципліни подаються здобувачам вищої освіти згідно графіку роботи кафедри регламентованих педнавантаженням, а також по мірі необхідності і мають за ціль надати допомогу здобувачам вищої освіти успішному засвоєнню теоретичного курсу з дисципліни.

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

Кредитно-трансфертна система використана для активізації аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Вона передбачає диференціацію навчального матеріалу у вигляді оцінки у балах за різними складовими змістовних модулів дисципліни.

Поточний контроль знань здійснюється шляхом усного опитування на лабораторно-практичних заняттях, письмового тестування, тестування за допомогою ПЕОМ, а оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС.

Підсумковий контроль – шляхом проведення заліку в усній формі по питаннях, що розглядаються і затверджуються на засідання кафедри в кінці 2 семестру. 1

Рейтингова оцінка з дисципліни та схема поточного і підсумкового контролю знань ЗВО

Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
1. Аудиторна робота в т.ч.:					

- опитування на лабораторно-практичних заняттях	8	3	5	24	40
- колоквиум	3	6	10	18	30
- наукова робота	1	3	5	3	5
2. Самостійна робота в т.ч.:					
- тестування	5	3	5	15	25
Разом по дисципліні				60	100

Здобувачі вищої освіти, які приймали активну участь в II етапі Всеукраїнських олімпіад та II турі Всеукраїнських конкурсів наукових робіт додатково отримують до **10 балів** за участь, за перемогу до **20 балів**, а також за патенти, що стосуються даної дисципліни, за умови якщо загальна кількість балів не перевищує 100 балів.

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

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
Відмінно	A	зараховано	≥90
Добре	B		82-90
	C		75-81
Задовільно	D		66-74
	E		60-65
Незадовільно	FX	не зараховано з можливістю повторного складання	35-59
	F	не зараховано з обов'язковими повторним вивченням дисципліни	<35

З метою реалізації права здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами на здобуття якісної вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті розроблено Положення про організацію інклюзивного навчання (<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/279.pdf>)

Перезарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у неформальній та інформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у Миколаївському національному аграрному університеті (<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/275.pdf>).

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

Лабораторія молекулярної, загальної та промислової біотехнології, імунобіотехнології

№ 221 (36,9 м²)

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання

Мультимедійне обладнання:

- екран проєкційний – 1 шт.
- проєктор DLP Viewsonik – 1 шт.
- ноутбук Lenovo IdeaPad G555-3G-1 (59-034054) – 1 шт.

Прикладне програмне забезпечення

Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN 93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652:

MS Excel; MS Word; Google Chrome; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet.

Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Інформаційне забезпечення:

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

Довідникова та нормативна література

Навчальні фільми

Презентації у режимі PowerPoint

Відеофільми – 15 шт.

Устаткування:

Витяжна шафа – 1 шт.

Сушильна шафа СЕШ – 1 шт.

Муфельна піч – 1 шт.

Апарат Сакслета – 1 шт.

Ваги технічні – 1 шт.

Ваги аналітичні ВЛА – 2000 – 1 шт.

Вакуумний насос – 1 шт.

Холодильник – 1 шт.

Млин лабораторний – 1 шт.

Граф проєктор „Лектор 2000” – 1 шт.

Тиглі фарфорові – 5 шт.

Бюкси алюмінієві – 11 шт.

Кіноустановка „Радуга” – 1 шт.

Електроплитка – 1 шт.

Термостат 1 шт.

Прибор „Серенева” – 1 шт.

Телевізор „RUBIN” – 1 шт.

Відеоплеєр LG – 1 шт.

Автоклав – 1 шт.

Колбонагрівач – 1 шт.

Торсійні ваги – 1 шт.

Фотоелектроколориметр – 1 шт.

Дистилятор – 1 шт.

Центрифуга – 1 шт.

Шуттельаппарат – 1 шт.

Влагомер – 1 шт.

Азбестова сітка – 2 шт.

Ареометри (набір) – 9 шт.

Бюкси металічні – 12 шт.

Бюретки різні – 13 шт.

Гумові шланги різних розмірів,(м) – 6 шт.

Діркопробивач – 1 шт.
Ексікатор – 1 шт.
Затискачі для шлангів – 6 шт.
Капельниці – 11 шт.
Лійка Джандрієра – 1 шт.
Лійки скляні різних діаметрів – 9 шт.
Ложки для взяття проби – 12 шт.
Мікробюретки – 9 шт.
Ніж для подрібнення грубих кормів, силосу – 12 шт.
Ножниці – 9 шт.
Піпетки різні – 8 шт.
Пробки гумові різних розмірів – 10 шт.
Промивні колби – 11 шт.
Скляні палички – 9 шт.
Стакани мірні різні – 12 шт.
Ступки фарфорові з пестиком – 6 шт.
Тигельні щипці – 6 шт.
Установка для титрованих розчинів – 1 шт.
Холодильники Лібіха – 1 шт.
Чашки фарфорові – 10 шт.
Штатив для бюретонок – 10 шт.
Щітки волосяні різних розмірів для миття посуду – 2 шт.
Набір неорганічних кислот – 10 шт.
Набір органічних кислот – 10 шт.
Барвники – 9 шт.
Набір лугів – 9 шт.
Спирт – 8
Мікроскоп „Біолам” – 1 шт.
Столи – 14 шт.
Стільці – 28 шт.
Стіл викладача – 1 шт.
Стілець викладача – 1 шт.
Шафа для зберігання приладів – 4 шт.
Дошка для крейди темно-зеленого кольору – 1 шт.
Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Біоенергетика : підручник для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / К. О. Щурська, Є. В. Кузьмінський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 304 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.

3. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко – К.: ЦТТ"Енергетика і електрифікація", 2004. – 256 с
4. Галузі сучасної біотехнології : підручник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Дігтяр С. В., Єлізаров М. О., Мазницька О. В., Никифорова О. О., Новохатько О. В., Пасенко А. В., Саун О. А. Загальна редакція професора Никифорова В. В. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2021 – 126 с.
5. Лісовий М.М. Технології виробництва біосировини (на основі біотехнологій) : навчальний посібник / М.М. Лісовий, В.С. Таргоня, Т.В. Клименко, С.В. Федорчук, О.І. Трембіцька, С.В. Журавель, А.В. Бакалова. – Ж.: ЖНАЕУ, 2018. – 240 с.
6. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / О. І. Мартиненко; за наук. ред. Д. М. Говоруна; НАН України, Ін-т молекулярної біології і генетики [та ін.] // К.: Академперіодика, 2010. – 231 с.
7. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
8. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник / Т. П. Пирог. – 2-е вид., доп. і перероб. – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.
9. Сучасні тенденції розвитку біотехнологій в біології та фармації: навч.-методич. посіб. / укл. Тугай Т. І., Поєдинок Н.Л., Сергійчук Н. М., Катинська М. Г. – К. : «Талком», 2019. – 125 с.
10. Чебан Л.М. Загальна біотехнологія: навчально-методичний посібник. Модуль 1. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 116 с.
11. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навчальний посібник. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
12. Юлевич О.І. «Біотехнології та біоінженерія. Вступ до фаху». Навчальний посібник / О.І. Юлевич, С.І. Луговий, О.І. Каратєєва, Є.В. Баркар. – Миколаїв : МНАУ, 2022. – 287 с.

10.2 Інформаційні ресурси

1. Інтернет-ресурс «Massive Open Online Courses – BiotechU (thinkBiotech)» – <https://www.mooc-list.com/course/biotechu-thinkbiotech>
2. Інтернет-ресурс «Online Courses Coursera – Гены и состояние человека (от поведения до биотехнологий)» – <https://www.coursera.org/learn/genes>
3. Інтернет-ресурс «Online Courses edX – Molecular Biology – Part 1: DNA Replication and Repair» – <https://www.edx.org/course/molecular-biology-part-1-dna-replication-mitx-7-28-1x1-0>
4. Інтернет-ресурс «Online Courses edX – Molecular Biology – Part 2: Transcription and Transposition» – <https://www.edx.org/course/molecular-biology-part-2-transcription-mitx-7-28-2x-0>
5. Інтернет-ресурс «Online Courses Coursera – Генетика (Genetics)» – <https://www.coursera.org/learn/nsu-genetics>

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.
2. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів : Закон України від 31 травня 2007 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2007. № 35. – Ст.484.
3. Про затвердження Порядку проведення державної ветеринарно-санітарної експертизи кормів, кормових добавок та ветеринарних препаратів, які містять генетично модифіковані організми : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 16.01.2018, № 17
4. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів : Закон України від 31.05.2007 р., № 1103-V6 за станом на 04.10.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1103-16>.
5. Про затвердження Порядку державної реєстрації косметичних та лікарських засобів, які містять генетично модифіковані організми або отримані з їх використанням : пост. КМУ від 18.02.2009 р., № 114: за станом на 30.10.2018. URL: <https://data.rada.gov.ua/laws/show/114-2009-п>

Доцентка кафедри

Олена КАРАТЄЄВА

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни
СУЧАСНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ В АПК І ПРОМИСЛОВОСТІ

Перелік внесених змін на 2025-2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1			
2			

Розробник програми
доцентка кафедри



Олена КАРАТЄЄВА

В.о. зав. кафедри,
канд.с.-г.н., доцентка



Олена КАРАТЄЄВА

