

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

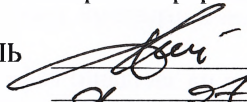
“ПОГОДЖЕНО”

Декан факультету ТВППТСБ


Михайло ГИЛЬ
30.06. 2025 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор


Дмитро БАБЕНКО
2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВСТУП ДО ФАХУ**

освітньо-професійна програма
«Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
I року денної форми навчання
на 2025-2026 навчальний рік

Освітній ступінь – Бакалавр

Галузь знань – G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність – G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Мова викладання – українська

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 27.03.2025 р. (протокол №10), чинної згідно наказу по університету №41-О від 01.04.2025р.

Розробник програми: канд. тех. наук, доцентка О.І. Юлевич, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол № 13 від 23.06.2025 року

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

Олена КАРАТЄСВА

Програму схвалено науково-методичною комісією факультету ТВПІТСБ Миколаївського національного університету. Протокол № 10 від 24.06.2025 року.

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

Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми

Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Предметом навчальної дисципліни «Вступ до фаху» є теоретичні і практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, взагалі базових закономірностей протікання біологічних процесів як основи їх застосування у промисловості. Біотехнологія як наука є важливим розділом сучасної біології, яка стала одним із провідних пріоритетів в світовій науці та економіці. Біотехнологія – це промислове використання біологічних агентів або їх систем (мікроорганізмів, рослинних та тваринних клітин і їх компонентів) для отримання цінних продуктів та здійснення цільових перетворень.

The subject of discipline "Introduction to the profession" is a theoretical and practical bases of learning biotechnological processes, in general the basic flow patterns of biological processes as the basis for their application in industry. Biotechnology as a science is an important section of modern biology, which became one of the key priorities in the world of science and economy. Biotechnology - is industrial use of biological agents or systems (microorganisms, plant and animal cells and their components) to obtain valuable products and implementation of targeted reforms.

2. Опис навчальної дисципліни

Вступ до фаху

Галузь знань – **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**

Спеціальність – **G21 «Біотехнології та біоінженерія»**

Освітній ступень **«Бакалавр»**

Кваліфікація: **бакалавр з біотехнологій та біоінженерії**

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

Семестр I

Кількість кредитів ECTS **3,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **2**

Загальна кількість годин **90**

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

лекцій	- 30 год./1,00 кред.
практичних занять	- 30 год./1,00 кред.
самостійна робота	- 30 год./1,00 кред.

Форма підсумкова контрольного заходу
залік - 1 семестр

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Вступ до фаху” є теоретична підготовка здобувачів вищої освіти – майбутніх фахівців для подальшого успішного засвоєння ними спеціальних дисциплін, а також для широкого ознайомлення здобувачів вищої освіти з можливостями практичного втілення біотехнологічних процесів у різних галузях народного господарства особливо у сільському господарстві, в охороні здоров’я (сюди можна віднести медицину, фармакологію, охорону навколишнього середовища), харчовій промисловості (харчові та кормові добавки).

Завданням дисципліни “Вступ до фаху” є ознайомлення з поняттями та термінами, які використовуються у біотехнології, різноманітними видами об’єктів та продуктів біотехнологічних виробництв, застосуванням біотехнологічних процесів у різних галузях промисловості та сільського господарства.

Предметом навчальної дисципліни “Вступ до фаху” є теоретичні і практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, взагалі базових закономірностей протікання біологічних процесів як основи їх застосування у промисловості.

Об’єктом навчальної дисципліни “Вступ до фаху” є дослідження особливостей функціонування й розвитку біологічних систем та виявлення закономірностей, у яких можливе створення умов проведення спрямованого біосинтезу.

Інтегральні компетентності: 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:

- K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- K06. Навички здійснення безпечної діяльності;
- K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища;
- K09¹. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Програмні результати навчання:

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

Додаткові програмні результати:

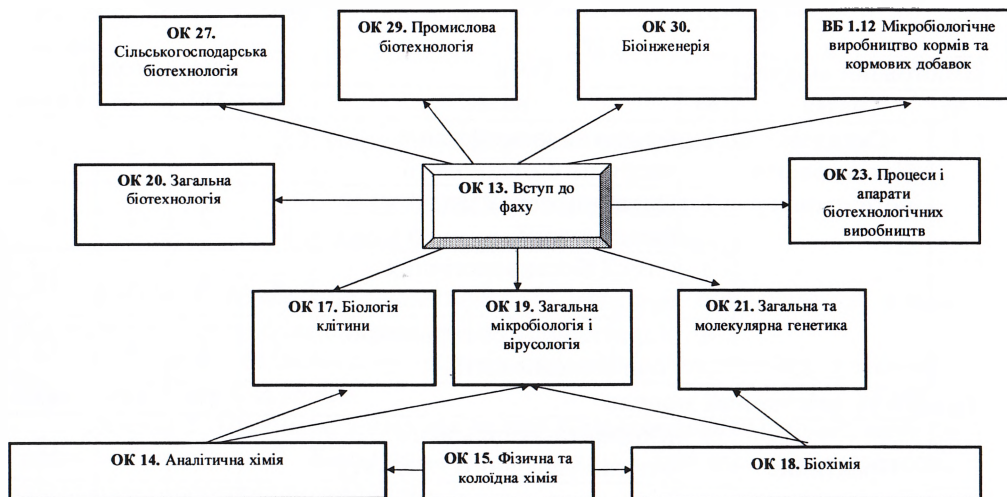
ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва: регулятори росту

рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива.

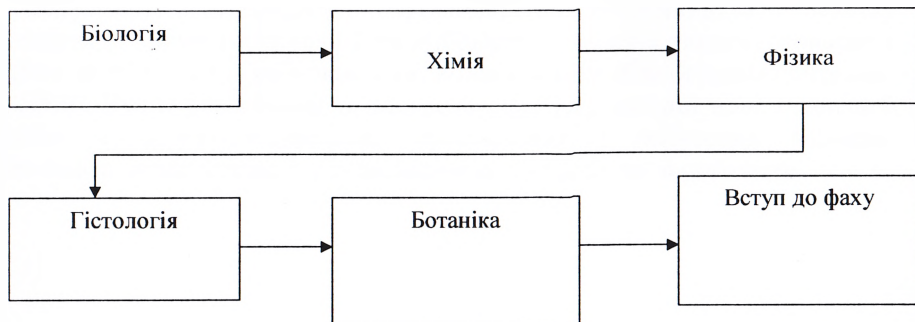
ПР25. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва: техніку трансплантації і мікроманіпуляцій на ембріонах домашніх тварин, отримання кормових засобів (білок, амінокислоти, вітаміни) мікробіологічним синтезом.

ПР26. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.

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	ПР	СР	Разом
1	Складові біотехнологічного процесу	1	Історія та класифікація напрямів біотехнології	4	4	4	12
		2	Предмет, мета і задачі біотехнології	2	2	2	6
		3	Стадії біотехнологічних процесів	4	4	4	12
		4	Характеристика сировинної бази біотехнології	4	4	4	12
Всього за змістовний модуль				14	14	14	42
2	Практичне застосування біотехнологій	1	Модифікація цільового біотехнологічного продукту	4	4	4	12
		2	Біологічно активні речовини природного походження	4	4	4	12
		3	Біотехнологія на службі народного господарства, охорони здоров'я та науки.	4	4	4	12
		4	Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрямки розвитку	4	4	4	12
Всього за змістовний модуль				16	16	16	48
Всього годин по навчальній дисципліні				30	30	30	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістовного модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Складові біотехнологічного процесу	42	1,40	46,67
Практичне застосування біотехнологій	48	1,60	53,33
Всього	90	3,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістовного модуля	Кількість годин	Термін виконання
Складові біотехнологічного процесу	42	Відповідно до
Практичне застосування біотехнологій	48	процесу
Всього	90	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

Складові біотехнологічного процесу

Лекція 1. Історія та класифікація напрямів біотехнології. Етапи становлення біотехнології. Напрями біотехнології.

Key words: Biotechnology, genetic and cellular engineering, genetically transformed biological objects. 4 год

Лекція 2. Предмет, мета та задачі біотехнології. Предмет, мета та задачі біотехнології. Біотехнологія в різних галузях промисловості, сільського господарства, медицини.

Key words: Viruses, bacteria, fungus, cells (tissues) of plants, animals and humans. 2 год

Лекція 3. Стадії біотехнологічного процесу. Основні завдання першої стадії біотехнологічного процесу. Живильні середовища. Культури мікроорганізмів. Вимоги, що існують до мікроорганізмів.

Key words: Fermentation and biotransformation, pure culture of the producer, substrate 4 год

Лекція 4. Характеристика сировинної бази біотехнології. Вимоги до сировини. Найбільш розповсюджені джерела живлення та енергії.

Key words: Nutrient medium, biological object, Substrates for cultivation, Serum of milk. 4 год

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2

Практичне застосування біотехнологій

Лекція 5. Модифікація цільового біотехнологічного продукту.

Способи отримання. Способи очищення

Key words: High-volume production, high-purity products, biomass, primary metabolites, secondary metabolites 4 год

Лекція 6. Біологічно активні речовини природного походження.

Антибіотики, їх види, білки, незамінні амінокислоти.

Key words: Antibiotics, Vitamins, Genetic engineering methods, site-specific mutagenesis 4 год

Лекція 7. Біотехнологія на службі народного господарства, охорони здоров'я та науки. Використання досягнень біотехнології в медицині, хімії, екології, енергетиці

Key words: Biotechnology in animal husbandry, in agricultural crop production, in energy, in ecology, in food industry 4 год

Лекція 8. Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрямки розвитку. ГМО, трансгенні тварини, рослини, стійкі до захворювань та шкідників, безвідходне виробництво.

Key words: Genetic modification of plants, transgenic animals, hormones, recombinant DNA, genomics, nanotechnology. 4 год

7.4. Перелік та план лабораторно-практичних занять

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовний модуль 1. Складові біотехнологічного процесу	14	x
1. Правила техніки безпеки при роботі у біологічній лабораторії. Спеціальні види лабораторного обладнання для проведення біотехнологічного процесу. Організація пошуку інформаційних джерел науково-методичної бази бібліотеки МДАУ, Інтернету.	2	Усне опитування
2. Історія розвитку біотехнології (таблиця). Мета та завдання біотехнології. Напрями використання біотехнології (схема)	4	Презентації. Слайди. Усне опитування
3. Приготування основних видів живильних середовищ, що використовуються у біотехнологічних процесах.	4	Презентації. Слайди. Усне опитування
4. Системи лабораторних та промислових біореакторів, їх призначення	4	Презентації. Слайди. Усне опитування
Змістовний модуль 2. Практичне застосування біотехнологій	16	x
1. Методи виділення кінцевого біотехнологічного продукту	4	Виконання лабораторної роботи. Слайди. Усне опитування

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2. Складання функціональних схем (блок-схем) біотехнологічних виробництв.	4	Виконання лабораторної роботи, перевірка отриманих результатів. Усне опитування
3. Складання схем щодо зв'язків біотехнології з різними галузями народного господарства.	4	Виконання лабораторної роботи, перевірка отриманих результатів.
4. Ознайомлення с методикою отримання рослин з соматичних клітин	4	Усне опитування
Разом по дисципліні	30	x

* див. Перелік тем індивідуальних робіт

Перелік тем індивідуальних робіт

1. Гормон росту с-г тварин;
2. Отримання трансгенних тварин з прискореним ростом;
3. Ретровірусні вектори для введення генів в генеративні клітини;
4. Трансгеноз генів, що забезпечують прискорений ріст тварин;
5. Економічні та комерційні аспекти біотехнології;
6. Біотехнологія та харчова промисловість;
7. Біотехнологічне отримання мікробних імунобіологічних препаратів (вакцин);
- 8 Біотехнологія та медицина.

Формою перевірки цих знань буде опитування на практичних заняттях усно, тестовими випробуваннями та виконанням контрольних робіт.

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

Питання для поточного контролю знань

Змістовний модуль I

1. Що називається біотехнологічним процесом?
2. Що є головним ланцюгом біотехнологічного процесу?
3. Що є основою сучасного біотехнологічного виробництва?
4. Структура типової біотехнологічної системи.
5. Стадії біотехнологічного процесу.
6. Основні завдання першої стадії біотехнологічного процесу?
7. Назвати представників груп мікроорганізмів – об'єктів біотехнології.
8. Як проводиться виділення мікроорганізмів?
9. Які живильні середовища називають селективними?
10. Які культури мікроорганізмів одержують на елективних середовищах?
11. Для чого використовуються тверді живильні середовища?
12. Що називається чистими культурами продуцента?
13. Які вимоги існують до мікроорганізмів з погляду технології виробництва?

14. Які біооб'єкти є вигідними для біотехнології?
15. Які переваги є у фотосинтезуючих мікроорганізмів?
16. Назвати переваги термофілів.
17. Як називається друга стадія біотехнологічного процесу?
18. Дати характеристику стадії культивування біооб'єктів, її особливостям.
19. Що таке живильне середовище ?
20. Які середовища найчастіше використовуються у біотехнології?
21. Від чого залежить компонентний склад живильних середовищ?
22. Для яких організмів не потрібні складні живильні середовища?
23. Як називаються організми, що вимагають органічних джерел вуглецю й енергії?
24. Які вимоги передбачаються до сировини для одержання цільового продукту?
25. Назвати найбільш розповсюджені джерела живлення та енергії.
26. Як називається завершальна стадія біотехнологічного процесу?
27. Як називають віддалення біомаси від культуральної рідини?

Змістовний модуль II

1. Для чого використовуються методи селекції?
2. Що таке селекція?
3. Назвати шляхи селекції?
4. Що призводить до значного прискорення селекції?
5. Назвати мутагенні фактори.
6. Назвати сучасні методи, що використовуються при підборі об'єктів.
7. Які організми є об'єктами генетичної інженерії?
8. Яку мету ставить генетична інженерія рослин?
9. Що є основою клітинної інженерії?
10. Які перспективи злиття соматичних клітин?
11. Яка практична цінність гібридомних клітин?
12. Назвати проблеми клітинної інженерії.
13. Генетична інженерія, як один із методів біотехнології.
14. Схема генно-інженерної роботи.
15. Які препарати отримують для потреб медицини біотехнологічним шляхом?
16. Яким чином використовують ферментні препарати у медицині?
17. Які харчові продукти виробляють за допомогою біотехнології?
18. Які молочні продукти отримують за допомогою ферментації?
19. В чому полягає принцип переробки «пустих» порід гірничорудного виробництва?
20. Яким чином за допомогою біотехнології вирішують питання забруднення середовища?
21. В чому полягає перевага біологічного процесу очищення поверхні морської води забрудненої нафтовою плівкою?
22. Які існують біотехнологічні шляхи вирішення питань енергетики?

23. Які проблеми тваринництва можна вирішувати за допомогою біотехнології?
24. Яким чином за допомогою біотехнології можна вирішити проблему забезпечення сільськогосподарських тварин повноцінними?
25. Які існують біотехнологічні шляхи захисту рослин?
26. Яким чином вирішується проблема біодеградації пестицидів?
27. Що в наш час розуміють під нанотехнологією?
28. Які напрями нанотехнології розвиваються в наш час?
29. З якою метою можна використовувати молекулу ДНК для нанотехнологій?
30. Яким чином застосовуються досягнення нанобіотехнології в медицині?

Питання заключного контролю

1. Поняття «біотехнологія». Предмет вивчення. Завдання.
2. Історичні передумови розвитку біотехнології.
3. Об'єкти біотехнології.
4. Галузі використання біотехнології.
5. Продукти біотехнології.
6. Стадії біотехнологічного процесу.
7. Поняття про мікроорганізми. Мікробний синтез.
8. Значення мікроорганізмів в природі та для людини.
9. Еукаріоти і прокаріоти.
10. Історія відкриття мікроорганізмів.
11. Різноманіття мікроорганізмів.
12. Головні особливості мікроорганізмів.
13. Автотрофи і гетеротрофи.
14. Шкода, якуносять мікроорганізми.
15. Стадія підбору об'єкту. Поняття про накопичувальні культури, елективні живильні середовища та чисті культури.
16. Стадія підготовки живильного середовища. Поняття «живильне середовище».
17. Види живильних середовищ.
18. Субстрати, які широко використовуються у біотехнології.
19. Методи, що використовуються у біотехнології на стадії підбора об'єкта; селекція; клітинна та генетична інженерія.
20. Стадія культивування. Особливості її проходження.
21. Поняття про біореактори. Системи біореакторів, їх призначення.
22. Завершальна стадія біотехнологічного процесу: видалення цільового продукту.
23. Методи відділення біомаси від культуральної рідини.
24. Сучасні методи розподілення речовин.
25. Стадія концентрування, обезводнення і стабілізації продукту.
26. Антибіотики – продукти синтезу мікроорганізмів

27. Синтез вітамінних препаратів
28. Гормони генно-інженерні продукти
29. Біотехнологія і медицина
30. Біотехнологія і харчова промисловість
31. Біогеотехнологія
32. Біотехнологія і проблеми забруднення
33. Біотехнологія і енергетика
34. Біотехнологія в тваринництві
35. Біотехнологія в рослинництві
36. Найбільш перспективні напрями біотехнології
37. Розвиток біотехнології в різних країнах світу
38. Нанобіотехнології

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

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторно-практичних занять та виконання індивідуальних завдань *проводиться за такими критеріями:*

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) правильність і повнота використання літератури;
- 3) якість доповіді та відповідей на поставлені запитання.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти додатково оцінюється ступінь самостійності автора в розробці проблеми.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
3-й семестр					
- опитування на лекціях	3	1	2	3	6
- опитування на лабораторних заняттях	6	3	5	18	30
- тестовий контроль поточний	3	5	7	15	21
- тестування за програмою самостійної роботи	1		3		3
Разом за семестр	-	-	-	36	60
Залік	-	-	-	24	40
Разом по дисципліні	-	-	-	60	100

За відсутність здобувача вищої освіти на лекції без поважних причин віднімається 3 бали, а на практичних заняттях – 2 бали.

При успішному відпрацюванні пропущених занять: написанні реферату, або відповіді на контрольні запитання по пропущеній темі, відняті бали додаються.

Додаткові бали, які додаються, або знімаються до рейтингової оцінки здобувача вищої освіти

№ п/п	Види роботи	Оцінка	
		мін.	мах.
1.	Складання реферату	3	5
2.	Активна робота на лекціях і лабораторних заняттях	0,5	1
3.	Регулярність відвідування занять	0,5	1
4.	Виступ на наукових конференціях	5	15
5.	Пошук і повідомлення про нові, надзвичайні події біотехнології	0,5	1
6.	Відсутність на лекції	-3	-3
7.	Відсутність на лабораторних заняттях	-2	-2

У 1 семестрі здобувачі вищої освіти, які успішно пройшли курс дисципліни і набрали протягом семестру не менше 60 балів, складають залік з максимальною кількістю балів – 40. Вони повинні чітко уявити спектр методологічних підходів і технологій використання живих організмів чи речовин, отриманих з живих організмів, для виробництва продуктів необхідних для людини.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання при складанні іспиту

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

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 передбачас навчальна дисципліна

Проведення практичних занять з курсу "Вступ до фаху" забезпечується наступними засобами:

- плакатами по темах "Напрямки використання біотехнології", "Генетична інженерія", "Клітинна інженерія",
- мікрокалькуляторами для розрахунків "Генетична інженерія", "Інженерна ензимологія", "Біотехнологія і енергетика"
- відеофільми по темах "Молекулярна біологія", "Генетична та клітинна інженерія"

Проведення лабораторних робіт забезпечено наступними засобами:

- лабораторний скляної і порцеляновий посуд;
- ваги механічні та електронні;
- центрифуга з пробірками;
- дистильатор;
- водяна баня;
- термостат;
- сушильна шафа;
- витяжні бокси;
- рН-метри;
- спектрофотометр;
- гойдалки;
- мікроскопи

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Біотехнології та біоінженерія. Вступ до фаху : навчальний посібник / О. І. Юлевич С. І. Луговий, О. І. Каратєєва, Є. В. Баркарь. Миколаїв : МНАУ, 2022. 285 с.
2. Біотехнологія : підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський та ін. за заг. ред. В. Г. Герасименка. Київ : Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
3. Біотехнологія : Курс лекцій / Под ред. О. І. Юлевич. Миколаїв : МНАУ, 2007. 156 с.
4. Викаш Бабу П. Д., Ашиш Таплиял П. Д., Гириеш Кумар Патель П. Д. Возобновляемая энергия. Производство биотоплива : монография. Пер. с англ. США, Массачусетс : Scrivener Publishing, 2020. 250 с.
5. Власов В., Пышный Д., Воробьев П. Биотехнологии – медицине будущего. *Наука из первых рук*. 2017. № 4. С. 30-44.
6. Влізло В. В. Нанобіотехнології й нанопродукти: досягнення та перспективи досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 5. С. 5-10.
7. Гаркава К. Г., Косоголова Л. О., Карпов О. В., Ястремська Л. С. Біотехнологія. Вступ до фаху : навч. посіб. Київ : НАУ, 2012. 296 с.
8. Лобова О.В., Левішко А.С., Гуменюк І.І. Біотехнології: Навч. посібник. – К.: Видавництво НУБіП України 2021. с. 548.
9. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія: навчальний посібник; Миколаїв : МДАУ, 2012. 476 с.

10.2 Допоміжна література

1. Белінська А.П. Біоконверсія відходів: навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / А. П. Белінська, О. М. Близнюк, Н. Ю. Масалітіна, Л. С. Мироненко – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 198 с.
2. Буценко, Л. М., Пенчук Ю. М., Пирог Т. П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів : навчальний посібник. Київ : НУХТ, 2010. 323 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Методи аналізу біологічних систем» для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Укладач: І.А. Бєлих – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – 256 с.
4. Краснопольський Ю.М., Пилипенко Д. М. Фармацевтична біотехнологія: сьогодення та майбутнє : навчальний посібник для студентів біотехнологічних спеціальностей / Ю. М. Краснопольський, Д. М. Пилипенко. – Харків : ТОВ «Друкарня Мадрид», 2022. – 151 с.

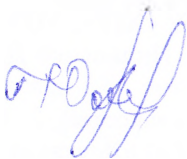
10.3 Інформаційні ресурси

1. Інтернет-ресурс «Massive Open Online Courses – BiotechU (thinkBiotech)» – <https://www.mooc-list.com/course/biotechu-thinkbiotech>
2. Інтернет-ресурс «Online Courses Coursera – Гени 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>
6. Указ Президента України від 17 грудня 2021 року № 668/2021 Про рішення Ради Національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року «Про Стратегію біобезпеки та біологічного захисту».

Розробник програми
доцент кафедри



Олена ЮЛЕВИЧ

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни
ВСТУП ДО ФАХУ

Перелік внесених змін на 2025-2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1.	Оновлено список рекомендованої літератури	Вимоги МОН	

Розробник програми
доцентка кафедри



Олена ЮЛЕВИЧ

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



Олена КАРАТЄЄВА