

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



“ПОГОДЖЕНО”

Директор ФГ «Агролайф»

Володимир ХОМУТ

30.06. 2025 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ТВППТСБ

Михайло ГИЛЬ

30.06. 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ**

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

Освітній ступінь – **Бакалавр**

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

Спеціальність **162 – «Біотехнології та біоінженерія»**

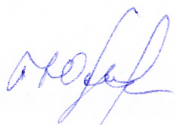
Мова викладання – **українська**

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. Ополє (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.

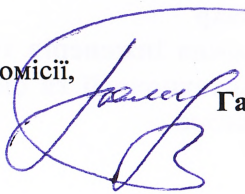
1 В.о. завідувачки кафедри
канд. с.-г. наук, доцентка



Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології МНАУ протокол № 10 від «24» червня 2025 року.

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



Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми



Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Зміст навчальної практики з дисципліни включає вивчення і засвоєння основних методів і прийомів, що використовуються в біотехнології для створення нових промислово важливих продуцентів біологічно-активних речовин, для створення нових сортів рослин і порід тварин, а також досягнення біотехнології у виробництві біологічно активних речовин, медицині, харчовій промисловості, сільському господарстві, оцінці якості продукції, екології, виробництві дешевої енергії, знешкодженні відходів виробництв і ряд інших.

The content of practical training includes the study of the discipline and mastering the basic methods and techniques used in biotechnology to create new industrially important producers of biologically active substances for new plant varieties and animal breeds, as well as advances in biotechnology in the production of biologically active substances, medicine, food industry, agriculture, assessing product quality, environment, cheap energy production, waste disposal plants and others.

2. Опис навчальної практики

Загальна біотехнологія

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

Спеціальність **162** – «Біотехнології та біоінженерія»

Освітній ступень «Бакалавр»

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

Семестр **4**

Кількість кредитів ECTS **1,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **1**

Загальна кількість годин **30**

Форма підсумкова контрольного заходу

залік

- 4 семестр

3. Мета вивчення навчальної практики

Практика студентів є складовою частиною процесу підготовки спеціалістів у вищих навчальних закладах. Вона входить до навчальних планів та наскрізної практики студентів, які здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра за спеціальністю 162-«Біотехнології та біоінженерія».

Навчальна практика необхідна для оволодіння методами практичної роботи з різних напрямів біотехнології.

Навчальна практика із загальної біотехнології закріплює знання, отримані студентами при вивченні курсу «Загальна біотехнологія» на лекціях та ЛПЗ.

По закінченню практики студент повинен скласти залік. На заліку студент повинен показати свої знання з теоретичних питань, які вивчаються за період практики, а також виконати одне з індивідуальних завдань, наведених керівником.

МЕТА ПРАКТИКИ:

- поглиблення і закріплення знань студентів з теоретичних курсів;
- набуття навиків практичної роботи у мікробіологічних лабораторіях різного профілю;
- оволодіння сучасними методами досліджень та плануванням експериментів, а також сучасним обладнанням і новою науковою літературою;
- виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ:

- ознайомитися з особливостями роботи біотехнолога у різних науково-дослідних установах, у лабораторіях харчових підприємств, санітарно-епідеміологічних станцій та інших установ;
- ознайомитися зі структурою установи та організацією її діяльності,
- ознайомитися з технологією виробництва продуктів мікробного синтезу, з методами біотехнологічного контролю установ і підприємств;
- освоїти декілька нових методик роботи з культурами мікроорганізмів,
- оволодіти навиками лабораторної роботи з біологічними об'єктами.

Предметом навчальної практики «Загальна біотехнологія» є практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, взагалі базових закономірностей протікання біологічних процесів як основи їх застосування у промисловості.

Об'єктом навчальної практики «Загальна біотехнологія» є дослідження особливостей функціонування й розвитку біологічних систем та

виявлення закономірностей, в 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:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

K06. Навички здійснення безпечної діяльності;

K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

Спеціальні (фахові) компетентності:

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;

K19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;

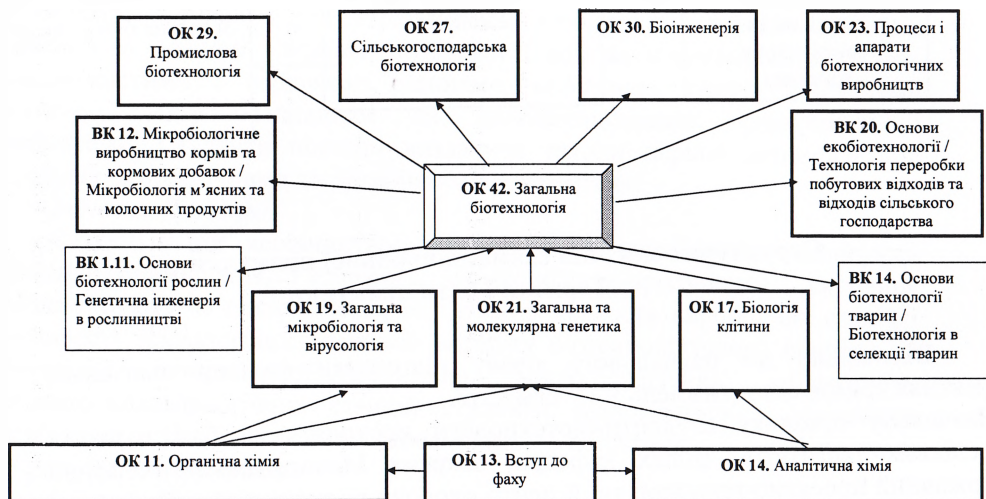
K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики

Програмні результати навчання:

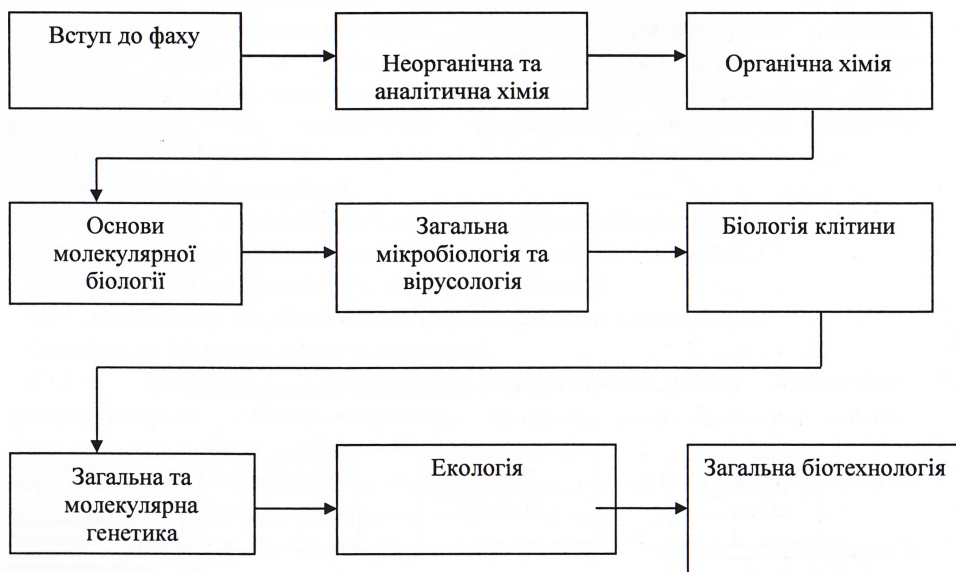
ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення

4. Місце практики у структурі навчальних дисциплін



5. Передумови вивчення дисциплін для проходження практики



6. Структурно-логічна схема навчальної практики Терміни і бази практики

Відповідно до навчального плану підготовки фахівців навчальна практика триває один тиждень у IV семестрі.

Навчальну практику студенти-біотехнологи проходять на базі науково-дослідних інститутів, філіях кафедри, зокрема Миколаївський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції, експертно-криміналістичний центр при УМВС України в Миколаївській області, державне підприємство «Миколаївський центр захисту прав споживачів», ТОВ «Науково-технічний центр проблем екології та природокористування, обласна державна лабораторія ветеринарної медицини, Міжгалузева виробничо-комерційна фірма «Спіруліна ЛТД», Миколаївський регіональний центр поводження з небезпечними відходами, ТОВ «Трінті екологджи», ТЗОВ «Євролакт», мікробіологічних лабораторій санітарно-епідеміологічних станцій, тваринницьких комплексів та інших установ, а також на кафедрі біотехнології та біоінженерії МНАУ. Можлива зміна баз практики у зв'язку з виробничою необхідністю.

Розподіл годин

В період практики студент знайомиться з організацією роботи підприємства, основними процесами виробництва, вивчає виробничі і наукові зв'язки підприємства.

Обов'язковими питаннями для вивчення є:

- техніка безпеки на підприємстві;
- загальна схема біотехнологічного виробництва;
- способи стерилізації в біотехнології;
- види субстратів і біооб'єктів;
- приклади блок-схем біотехнологічних виробництв;
- перспектива розвитку виробництва.

1-й день (5 годин)

Практика з дисципліни «Загальна біотехнологія» починається з знайомства студентів з правилами техніки безпеки на біотехнологічному виробництві. Студенти під керівництвом викладача і представника від виробництва повинні з'ясувати особливості роботи з кислотами і лугами, легкозаймистими і горючими рідинами, побутовим газом, з хімічним посудом, електрообладнанням та електроприладами, реактивами і біооб'єктами. Студенти повинні визначити заходи першої допомоги при отруєннях неорганічними та органічними речовинами.

2-й день (5 годин)

Студенти під керівництвом представника виробництва відвідують виробничі приміщення, з'ясовують, які біооб'єкти-продуценти і сировину використовують на підприємстві, визначають кількість виробничих стадій і особливості технологічних режимів перебігу біотехнологічного процесу. У лабораторії ветеринарної медицини, мікробіологічних лабораторіях санітарно-епідеміологічних станцій студенти знайомляться з основними напрямками та способами досліджень, об'єктами і субстратами біотехнологічних аналізів.

3-й день (5 годин)

Студенти під керівництвом представника виробництва знайомляться з приладами для стерилізації, що використовують на підприємстві. Дізнаються особливостей методів і способів проведення стерилізації різноманітних об'єктів. Здійснюють порівняння ефективності різних видів стерилізації. З'ясовують вимоги, яких дотримуються при стерилізації посуду, інструментів, складанні поживних середовищ.

4-й день (5 годин)

Студенти під керівництвом представника виробництва знайомляться з біооб'єктами, що використовуються на підприємстві, з'ясовують, які біотехнологічні процеси відбуваються за їх участю. Студенти визначають процеси, на підставі яких базується одержання певних продуктів біосинтезу і з'ясовують різницю між процесами дихання, бродіння та анаеробного дихання.

5-й день (5 годин)

Ознайомлення з видом біотехнологічної стадії, на якій використовують той чи інший біологічний об'єкт-продуцент, на основі якого утворюється цільовий продукт. Визначення способу використання біооб'єкту: іммобілізація на носії, ріст дріжджової маси, активний мул, силосування, виробництво біогазу та ін. Під керівництвом представника виробництва студенти знайомляться із стандартами і технічними умовами на сировину і матеріали, документацією щодо оцінки якості продукту.

6-й день (5 годин)

Розглядаються питання щодо визначення особливостей притаманних розвитку біотехнології в Україні. Студенти знайомляться з актуальними господарськими проблемами, які вирішують різні біотехнології, з'ясовують чому розвиток біотехнології в Україні можна назвати перспективним. За допомогою довідників, наукової та навчальної літератури розглядають напрями, що передбачає стратегія розвитку біотехнології у світі. Знайомляться з науковими принципами й підходами, що використовують учені для реалізації своїх біотехнологічних розробок.

Всього 30 годин.

При підготовці до складання заліку студентам пропонується самостійне опрацювання індивідуальних завдань.

Теми індивідуальних завдань

1. Характеристика та області застосування різних видів біотехнологічної продукції.
2. Порівняльна характеристика біооб'єктів, що використовуються в біотехнології.
3. Типова схема отримання кормового білка.
4. Типові схеми отримання первинних і вторинних метаболітів.
5. Методи аеробної і анаеробної очистки стічних вод.
6. Принципова схема отримання мікробних інсектицидів.
7. Харчова біотехнологія.
8. Принципові схеми отримання вакцин різних типів.
9. Санітарна та профілактична біотехнологія.
10. Загальні принципи побудови технологічних схем отримання препаратів антибіотиків кормового призначення.
11. Загальні принципи побудови технологічних схем отримання органічних кислот.
12. Отримання препаратів БАР сільськогосподарського призначення.
13. Технологічні схеми отримання амінокислот на конкретних прикладах.
14. Технологічна схема отримання вітаміну В₁₂ медичного призначення.
15. Технологічні схеми отримання антибіотиків медичного призначення на конкретних прикладах.
16. Генетична інженерія. Етапи створення рекомбінантної молекули ДНК. Сфери практичного застосування рекомбінантної ДНК-біотехнології.

- ## **7. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з навчальної практики**

День практик и	Кількість годин		Форма контролю	К-ть заходів	Оцінка		Сума	
	практик и	інд. завданн я			max	min	max	min
1	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
2	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
3	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
4	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
5	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
6	3	3	Перевірка щоденника	1	8	5	8	5
Самостійна робота			Перевірка завдання	1	12	6	12	6
Всього:						60	36	
Залік:						40	24	
Разом:						100	60	

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

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
Відмінно	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	≥90
Добре	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-90
	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-81
Задовільно	D	Задовільно – непогано, але із значною кількістю недоліків	66-74
	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-65
Незадовільно	FX	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	35-59
	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	<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>).

8. Матеріально-технічне й методичне забезпечення навчальної практики

Під час проходження навчальної практики для набуття фахових компетенцій та практичних результатів навчання студенти користуються матеріально-технічною базою філій кафедри та інших устав де студенти проходять практику.

9. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

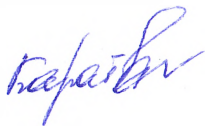
1. Optimization of culture conditions for enhanced lysine production using engineered *Escherichia coli* / H. Ying, X. He, Y. Li [et. al.] // Appl. Biochem. Biotechnol. – 2014. – V. 172, №8. – P. 3835-3843.
2. Taormina J. P. Microbiological Research and Development for the Food Industry / J. P. Taormina // Food microbiology and food safety series / USA: CRC Press, 2012. – 355 p.
3. Wendisch V. F. Metabolic engineering of *Escherichia coli* and *Corynebacterium glutamicum* for biotechnological production of organic acids and amino acids / F. V. Wendisch, M. Bott, B. J. Eikmanns // Current Opinion in Microbiology. – 2006. – P. 268-274.
4. Андріяш Г. С. Мутантні штами мікроорганізмів-продуцентів лізину та треоніну / Г. С. Андріяш, Г. М. Заболотна, С. М. Шульга // Biotechnol. Acta. – 2014. – №3. – С. 95-101.
5. 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.
6. Васильківська М. К. Сучасний стан та перспективи біотехнологічних методів виробництва амінокислот / М. К. Васильківська, Ю. М. Пенчук // Ukrainian food journal. – 2012. – № 2. – С. 51-54.
7. 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.
8. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Настанови щодо готування та виробництва поживних середовищ. Частина 1. Загальні настанови щодо виготовлення поживних середовищ гарантованої якості в лабораторії (ISO/TS 11133-1:2000, IDT): ДСТУ ISO/TS 11133-1:2005. – [Чинний від 2008-03-01]. – К.: [б.в.], 2007. – IV, 12 с. – (Національний стандарт України)
9. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
10. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник / Т. П. Пирог. – 2-е вид., доп. і перероб. – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.
11. Підгорський В. С. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу / В. С. Підгорський, Г. О. Іутинська, Т. П. Пирог // К.: Наук. думка, 2010. – 328 с.
12. Чебан Л.М. Загальна біотехнологія: навчально-методичний посібник. Модуль1. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 116 с.
13. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навчальний посібник. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
14. 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.

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної практики
ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Перелік внесених змін на 2025-2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1			
2			

Розробник програми
доцентка кафедри



Олена КАРАТЄЄВА

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



Олена КАРАТЄЄВА