

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин

**РОБОЧА ПРОГРАМА
З ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ (3 курс)**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	16 ХІМІЧНА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	162 «Біотехнології та біоінженерія»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2024

Робоча програма з «ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ» для здобувачів 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Укладачі С.В. Мерзлов, С.П. Бабенко. – Біла Церква: БНАУ, 2024р.17 с.

Розробники: Мерзлов С.В., д. с.-г. наук, професор
Бабенко С.П., канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин

(Протокол № 1 від 08__ серпня 2024 року)

Завідувач кафедри технології кормів,
кормових добавок і годівлі тварин, професор

В.С. Бомко

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 08.08.2024р.)

Голова науково-методичної комісії, професор

С. В. Мерзлов

Гарант ОП

С.В. Мерзлов

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ	6
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 162. БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОІНЖЕНЕРІЯ «ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА» для студентів 3 курсу	7
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА	8
5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ	9
6. ЗМІСТ ПРАКТИКИ	12
7. ФОРМИ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	13
8. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ, ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ	13
9. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	16
10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	16

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024-2025 навчальний рік, на проходження «Практики» на третьому курсі денної форми навчання виділено всього 240 академічних годин (8 кредитів ECTS).

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS–8	Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»	Нормативна	
		Рік підготовки:	
Змістових модулів –	Спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія»	3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		Семестр	
Загальна кількість академічних годин – 240		6-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	Практика	
		Самостійна робота	
		Підсумковий контроль: звіт про практику, залік	

Метою практики є збір та узагальнення даних для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, підготовка студентів до самостійної діяльності на посаді інженера-біотехнолога, а саме закріплення і поглиблення вже добутих у процесі навчання у ЗВО знань, вмінь та навичок з основ біотехнологічних процесів та промислового виробництва біотехнологічної продукції, промислового устаткування біотехнологічних виробництв у галузі, організації біотехнологічного виробництва.

Завдання практики:

- ознайомлення із досягненнями науки та техніки останніх 5-10 років;
- присвячених технологіям отримання певного продукту мікробного синтезу;
- проведення патентного пошуку ;
- обґрунтування оптимальних параметрів стадій одержання продуктів мікробного синтезу;

В результаті проходження практики студенти повинні **знати:**

- принципи організації виробничих робіт у галузі біотехнології;
- правила техніки безпеки при роботі з мікроорганізмами, біологічним матеріалом, сировиною чи продуктами, обладнанням, інструментами і хімічними речовинами;
- теоретичні аспекти проблеми, що розробляється на місці проходження практики;

Після проходження практики студенти повинні **вміти:**

- планувати роботу, проводити теоретичні, наукові та проектно-технологічні дослідження;
- працювати з літературою, базами даних, аналізувати матеріал щодо обраного кінцевого продукту та біологічного агенту;
- описати біотехнологічну схему виробництва та біохімічні основи отримання кінцевого продукту;
- складати технологічну та апаратурну схему біотехнологічного виробництва;
- користуючись сучасною інструментальною базою наукових досліджень, використовувати засоби їх автоматизації;
- працювати з мікроорганізмами продуцентами, біологічним матеріалом, сировиною, кінцевими продуктами;
- проводити розрахунок технологічного обладнання проекрованої виробничої дільниці;

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Практика для студентів третього курсу є складовою частиною процесу підготовки фахівців - біотехнологів у закладах вищої освіти. Вона входить до навчального плану студентів біологічного факультету, які здобувають перший (бакалаврський) рівень вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія.

Практика організована згідно з «Положенням про проведення практики студентів у вищих навчальних закладах України», затвердженим наказом Міністерства освіти України № 93 від 8 квітня 1993 р. «Положенням про проведення практики студентів Білоцерківського національного аграрного університету», затвердженим на засіданні Вченої ради БНАУ протокол №6 від 29.06.2023 р., з метою підготовки кадрів біотехнологів для підприємств України і проведення спільних науково-дослідних та практичних робіт в області біотехнологій.

Практика сприяє оволодінню, закріпленню та поглибленню теоретичних знань, отриманих при вивченні нормативних курсів «Загальна біотехнологія», «Загальна та технологічна мікробіологія», «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв» та інші дисципліни освітньої програми "Біотехнологія".

Програма практики є основним навчально-методичним документом, який визначає вимоги до організації та проходження практики студентами 3 курсу спеціальності 162 «Біотехнології і біоінженерія» денної форми навчання. Програма практики регламентує вимоги щодо організації, обсягу та цільового спрямування практики. Практика триває шість тижнів та проходить у шостому семестрі на третьому курсі.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 162. БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОІНЖЕНЕРІЯ «ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА» для студентів 3 курсу

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:

- ЗК01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК02.** Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування);
- ЗК04.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК05.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК06.** Навички здійснення безпечної діяльності;

фахові (спеціальні):

- СК12.** Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.
- СК13.** Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
- СК17.** Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення
- СК19.** Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК20.** Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
- СК24.** Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів.

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

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).

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.

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

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

Студенти направляються на практику в шостому семестрі 3 курсу.

Керівник практики від кафедри заздалегідь попереджує студентів про дату початку практики та ознайомлює їх із наказом ректора Білоцерківського національного аграрного університету про проведення практики та її терміни. Перед початком практики передбачається проведення загальних зборів керівника практики зі студентами. На зборах вирішуються організаційні питання, студентів ознайомлюють з робочою програмою, метою та завданнями практики, правилами ведення необхідної документації (щоденник, звіт), інформують про тривалість робочого часу на практиці, видають їм щоденники проходження практики.

Студент зобов'язаний з'явитися на підприємстві (у науково-дослідну установу) у перший календарний день практики, пройти необхідні інструктажі, отримати календарний графік практики та узгодити всі питання, що у нього виникли, з керівником практики від підприємства (науковим керівником або консультантом). Інструктаж із техніки безпеки під час роботи на біотехнологічних підприємствах проводить особа, яка визначена наказом, - керівник практики.

Керівник практики від кафедри спільно з керівником бази практики (науковим керівником) формулює для кожного студента індивідуальні

завдання на практику. За необхідністю керівники надають консультації та допомогу студентам з різних питань стосовно проходження практики. Під час проходження практики кожен студент закріплюється за конкретним працівником бази практики та детально ознайомлюється з організацією та правилами його роботи, методикою виконання досліджень та отримує інструкції щодо роботи.

Обов'язки студента-практиканта

Студент-практикант зобов'язаний:

- своєчасно прибути на базу практики;
- виконувати діючі правила внутрішнього трудового розпорядку та режиму роботи підприємства;
- набути досвіду виробничої роботи в колективі;
- повністю виконувати календарний план практики;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики;
- дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії, не допускати порушень трудової та виробничої дисципліни;
- нести відповідальність за виконану роботу та її результати;
- працювати з науковою літературою з вибраної теми дослідження, використовувати сучасні бази даних;
- постійно вести щоденник практики відповідно до вимог та робочий зошит, у які записувати відомості, необхідні для оформлення звіту;
- оформити письмовий звіт про практику, який вчасно подати на перевірку керівникові практики від підприємства і від університету, здати залік;
- проводити (за можливості) профорієнтаційну роботу на підприємстві чи в організації, де він проходить практику.

Обов'язки керівника практики від кафедри:

Керівництво практикою здійснюється викладачем університету згідно з його педагогічним навантаженням за наказом ректора університету.

Керівник переддипломної практики від університету:

- здійснює розподіл студентів за базами практики;
- забезпечує оформлення угод;
- забезпечує проведення усіх організаційних заходів перед початком практики;
- контролює отримання студентами необхідних документів (направлення, програми, щоденника), видає студентам індивідуальні завдання, інформує студентів про місце знаходження бази практики;
- організаційно забезпечує проходження студентами практики у відповідності до програми;
- забезпечує контроль за виконанням програми та календарного графіку проходження практики, виконання індивідуальних завдань;
- здійснює контроль за забезпеченням нормальних умов праці і побуту студентів, контролює проведення із студентами обов'язкових інструктажів з охорони праці і техніки безпеки;
- залучає студентів до проведення профорієнтаційної роботи на підприємстві (в організації);
- контролює виконання студентами правил внутрішнього трудового розпорядку;
- бере участь у роботі комісії по прийманню диференційованого заліку з технологічної практики;
- інформує завідувача кафедри про стан проходження студентами практики, подає пропозиції щодо її удосконалення.

Обов'язки керівника практики від підприємства:

Керівник практики студентів від підприємства (організації):

- організує проходження практики студентів у відповідності до програми

практики;

- організує проведення інструктажу з правил техніки безпеки, разом із керівником практики від університету складає календарний графік проходження практики;
- сприяє (за можливості) користуванню студентами науково-технічною бібліотекою підприємства (організації), необхідною проектною та іншою документацією;
- здійснює контроль за виконанням студентами календарного графіку проходження практики, консультує їх з виробничих питань;
- надає допомогу зборі необхідних матеріалів для виконання звіту з практики;
- контролює ведення щоденників, підготовку звітів студентів, перевіряє і оцінює їх, складає виробничі характеристики на студентів-практикантів.

6. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Зміст практики має забезпечити виконання поставленої мети й завдань. Практика передбачає виконання студентами практичних робіт. Індивідуальні завдання визначаються для кожного студента його керівником відповідно до профілю бази практики та теми кваліфікаційної роботи.

Студент під час проходження практики повинен зібрати дані, опрацювати та надати керівникові у вигляді звіту.

Звіт з практики студент оформлює окремим документом. Звіт з практики студента є частиною кваліфікаційної роботи.

Звіт має бути структурованим і містити: титульний лист, зміст, основний текст звіту, список використаних джерел. Об'єм звіту – 20-30 сторінок.

7. ФОРМИ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Відповідно до календарного графіку практики та встановлених вимог студент готує і оформляє письмовий звіт (з усіма зібраними матеріалами), який подається на перевірку та візування керівникові практики. Керівник практики складає відзив на кожного студента-практиканта, який включає його оцінку виконання студентом програми та календарного графіку проходження практики.

На практиці студент вчиться раціонально використовувати час та організовувати своє робоче місце для ефективного виконання поточних завдань. Головна мета студента під час проходження практики – усвідомити відповідальність за результати виконаних робіт. Протягом практики керівник контролює дотримання студентом трудової дисципліни, ведення робочої документації, хід проведення експериментів та вимірювань, а також постійно стежить за дотриманням правил техніки безпеки.

8. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ, ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

По закінченні практики студенти звітують про виконання програми практики. Матеріали, зібрані під час практики, студент оформлює у формі звіту. Звіт має бути оформлений у друкованому варіанті та повинен бути підписаний і оцінений безпосереднім керівником від бази практики.

Керівник практики від підприємства (наукової установи) складає відзив на кожного студента-практиканта, який включає його оцінку виконання студентом програми та календарного графіку проходження практики.

Після закінчення практики (у термін – не пізніше 3 днів після завершення практики) студент подає на перевірку та візування керівникові практики від університету письмовий звіт та щоденник практики.

У щоденнику вказують дату скерування на практику (заповнює керівник практики від ЗВО), прибуття на базу практики і вибуття з неї, завірені печатками. У щоденнику має бути календарний план проходження практики, короткий зміст роботи, виконаної протягом кожного дня практики, характеристика, написана керівником від підприємства, завірена його підписом і печаткою установи, з оцінкою за практику.

Після завершення практики керівник від університету збирає звіти студентів, бере участь у їхніх захистах, а також складає письмовий звіт про проходження студентами практики.

Підсумки практики студентів - біотехнологів проводяться у формі складання студентом заліку. Оцінка заноситься у залікову книжку і в екзаменаційну відомість керівником практики від кафедри.

Студент, який не виконав програми практики чи отримав незадовільний відгук на базі практики або незадовільну оцінку при складанні заліку, направляється на практику вдруге або відраховується з навчального закладу.

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Остаточне підведення підсумків практики проводиться на кафедрі, від якої призначено керівника практики. Підсумкова оцінка є середнім арифметичним від трьох складових: оцінки керівника практики від бази практики, оцінки, отриманої в процесі захисту звіту, та оцінки за оформлення звітної документації. Загальна кількість балів - 100. Результат виставляється у відомість та залікову книжку. Повне виконання індивідуального плану роботи оцінюється в 50 балів; оформлення документації та захист звіту - в 50 балів. При цьому враховується достовірність даних, науковість, повнота і ґрунтовність викладу матеріалу, термінологічна коректність.

Розподіл балів, які отримують студенти

Виконання індивідуального плану роботи		Оформлення звітної документації	Підсумкова оцінка
Оцінка керівника практики від бази	Складання заліку на кафедрі		
25	25	50	100
50			

9. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України: Наказ Міністерства освіти України від 8.04.1993 р. № 93.

2. Положення про організацію освітнього процесу в Білоцерківському національному аграрному університеті. Затверджено на засіданні Вченої ради БНАУ, протокол №10 від 19.12.2024.

3. Положення про проведення практики здобувачів Білоцерківського національного аграрного університету. Затверджено на засіданні Вченої ради БНАУ, протокол № 6 від 29.06.2023.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Пирог Т. П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. Київ: Видавництво НУХТ, 2009. 471 с.

2. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Частина І. Ферментація. Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2004. 240 с.

3. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Частина ІІ. Обробка культуральних рідин. Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2004. 296 с.

4. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З. Екологічна біотехнологія: навчальний посібник. Львів, Видавництво НУ «ЛП», 2010. 348 с.

5. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. Львів:Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 256.

6. Наукова періодика України: archive.nbuv.gov.ua/portal.

7. Національний центр інформації по біотехнології ncbi.nih.gov.
8. Журнали Американського мікробіологічного товариства journals.asm.org.
9. Наукові онлайн бібліотеки та сайти видавництв: libgen.org, springerlink.com, sciencedirect.com, onlinelibrary.wiley.com, elibrary.ru, scielo.org, scirp.org, scialert.net, hindawi.com, tandfonline.com.
10. Наукові журнали у відкритому доступі: academicjournals.org, cjche.com.cn, biotechnologyforbiofuels.com, mdpi.com, biomedcentral.com, febsletters.org, plosone.org, akamaiuniversity.us/PJST.htm, academiapublishing.org, pnas.org, scopemed.org, advancedbiotech.in, agbioforum.org, amb-express.com, thescipub.com, sciencedomain.org, journals.sfu.ca, ctbcr.com, ejbiotechnology.info, ftb.com.hr, nopr.niscair.res.in, bioaliment.ugal.ro, ijbet.org, sersec.org, ijbiotech.ugm.ac.id, ijbs.com, ijlbpr.com, jbiochemtech.com, journal-ecobiotechnology.com, jmbfs.org, jstage.jst.go.jp, researchinbiotechnology.com.
11. Інформаційний портал структури біологічних макромолекул rcsb.org/pdb/home/home.do.
12. Сайт журналу «Фармацевтическая отрасль» promoboz.com
13. Сайт державного підприємства «Український інститут промислової власності» (Укрпатент) ukrpatent.org, сайт державного департаменту інтелектуальної власності sdip.gov.ua.
14. Іноземні сайти з відкритим доступом до патентів: faqs.org/patents, freepatentsonline.com, epo.org.