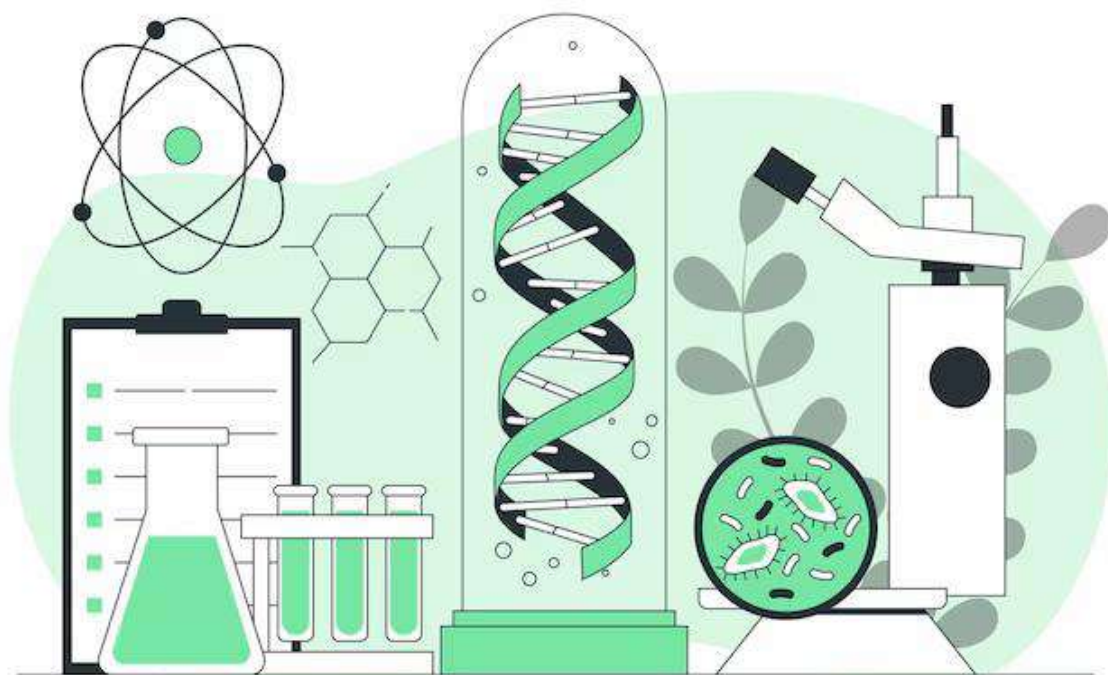


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького
Кафедра біотехнології та радіології

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ДИСЦИПЛІНИ
«ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»
Методичні вказівки для
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
ОП «Біотехнології та біоінженерія»



Львів – 2024

Навчальна практика з дисципліни “Загальна біотехнологія” : методичні вказівки для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія ОП «Біотехнології та біоінженерія» / уклад. О. В. Штапенко, О. З. Сварчевська, В. І. Буцяк. Львів : Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2024. 31°с.

Рецензент: Двилюк І. І. – кандидат с.-г. наук, старший викладач кафедри технології м’яса та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Рекомендовано навчально-методичною радою факультету харчових технологій та біотехнології ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького.
Протокол № 8 від 24 жовтня 2024 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ.	5
2 ЗАГАЛЬНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЗДОБУВАЧАМИ-ПРАКТИКАНТАМИ	9
2.1 Примірний перелік питань для опанування здобувачами з навчальної практики.	10
2.2 Методи відбору, консервування та підготовки проб для проведення аналізів та вимірювань. Державні стандарти.	12
2.3 Опанування методик та методів досліджень, що використо- вуються в технологічному процесі та лабораторіях місць практики.	12
2.4 Статистична обробка експериментальних даних.	13
2.5 Забезпечення технічної сторони роботи та проведення досліджень.	13
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ	13
3.1. Термін проходження практики.	13
3.2. Обов'язки керівників практики. Факультетський керівник практики.	14
3.3. Права та обов'язки здобувача-практиканта.	15
4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ	16
4.1. Індивідуальні завдання.	16
4.2. Форми та методи контролю під час практики.	17
5. ВИМОГИ ДО ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	17
5.1. Перелік необхідних документів для звіту про практику.	17
5.2. Оформлення документів про проходження практики.	18
6. ПІДСУМКИ ПРАКТИКИ ТА ОЦІНКА РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ	18
7. БАЗИ ПРАКТИК	19
8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	19
Додаток 1.....	22
Додаток 2.....	23
Додаток 3.....	24
Додаток 4.....	25
Додаток 5.....	29
Додаток 6.....	30

ВСТУП

Невід'ємною складовою частиною підготовки професійного спеціаліста в галузі біотехнології є ознайомлення з біотехнологічними підприємствами, одержання навиків роботи на простих операціях основних робочих професій. Практична підготовка майбутнього спеціаліста-біотехнолога поєднує ґрунтовну теоретичну підготовку з базових дисциплін, згідно планів підготовки здобувачів за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія із самостійним практичним виконанням завдань, що входять у службові обов'язки працівників біотехнологічної галузі.

Методичні вказівки містять основні положення програми навчальної практики для здобувачів 2-го курсу, а також практичні рекомендації щодо проходження практики, ведення щоденника, робочого зошита, оформлення звітів та їх захисту.

Набуті практичні вміння та навички за час проходження практики на біотехнологічних підприємствах дають можливість здобувачу оволодіти основами організації біотехнологічного підприємства і технологічного процесу виробництва цільових продуктів, а також уміння виконувати доручені завдання, виконувати експериментальні дослідження та аналізувати отримані результати щодо контролю якості кінцевої продукції.

Методичні вказівки містять також перелік основної навчальної літератури, що дасть змогу здобувачеві-практиканту використати її за потреби повторення чи ознайомлення з теоретичними аспектами тієї чи іншої проблеми, зорієнтуватись у поставлених завданнях та виробити власні підходи до їх розв'язання.

Методичні вказівки будуть корисними для керівників практикантів на робочому місці, оскільки містять основні положення програми практики, різні практичні рекомендації та форми звітності.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна практика для здобувачів-бакалаврів денної форми навчання спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія є обов'язковою частиною освітнього процесу, впродовж якого відбувається ознайомлення здобувачів зі специфікою майбутнього фаху, отримання первинних професійних знань із загально-професійних та спеціальних дисциплін на базі сучасних лабораторій провідних промислових підприємств, науково-дослідних інститутів м. Львова та Західного регіону України.

Навчальна практика проводиться згідно Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол вченої ради Університету №9 від 23.12.2021 р.).

Метою навчальної практики є закріплення, вдосконалення та розширення знань, отриманих здобувачами впродовж вивчення теоретичних курсів, лабораторних і практичних занять на кафедрі біотехнології та радіології:

- набуття здобувачами знань з основних принципів молекулярного рівня організації біологічних систем та їх функціонування, організації і будови клітин різного походження;

- закріплення теоретичних знань і практичних навиків із аналізу загально-генетичних та молекулярно-генетичних процесів і явищ у мікроорганізмів, рослин та тварин, а також розкриття їх значення у сучасних біотехнологічних процесах;

- засвоєння сучасних методів мікробіологічного, біохімічного та фізико-хімічного аналізу якості промислових і продовольчих товарів на базі експертних лабораторій та лабораторій контролю за якістю продукції;

- ознайомлення із обладнанням сучасних біотехнологічних виробництв, технологічними схемами та отримання практичних навиків роботи у виробничих умовах;

- вивчення умов і особливостей культивування біологічних агентів – продуцентів біологічно активних речовин, процесів біосинтезу цільового продукту, методів керування процесами біосинтезу, способів та прийомів промислової реалізації біотехнологічного процесу.

Важливою складовою практики є вивчення екологічних проблем, характерних для відповідних біотехнологічних підприємств та заходи щодо забезпеченню екологічності виробництва.

Завданням навчальної практики є вивчення та опанування діючих на виробництві лабораторних досліджень щодо особливостей будови прокаріот та еукаріот, впливу факторів зовнішнього середовища на механізми збереження, передачі та реалізації генетичної інформації з метою селекції високопродуктивних штамів-продуцентів, технологічними процесами біотехнологічної галузі, методами утилізації шкідливих викидів і очищення стічних вод, основними методами контролю якості сировини та готової продукції, а також заходів забезпечення охорони навколишнього природного середовища.

Завдання практики включає вдосконалення навиків роботи на приладах, установках, опанування новітніх кількісних та якісних інструментальних методів досліджень, ознайомлення з функціональними обов'язками інженерів-технологів.

Передбачається пошук наукової інформації та її обробка за допомогою сучасних інформаційних систем і використання персональних комп'ютерів у наукових дослідженнях для обробки експериментальних даних та представлення одержаних результатів, сприяння формування навичок самостійної діяльності – навчальної, наукової, виробничої і виховання професіоналізму.

Мета і завдання навчальної практики досягаються:

- шляхом прямої та безпосередньої участі здобувачів-практикантів у роботі біотехнологічних підприємств, наукових лабораторій як практикантів-помічників штатних працівників;
- за безпосередньої участі та допомоги керівників практики на робочому місці, та керівників практики від кафедри;
- конкретної постановки завдання на виконання фрагментів технологічного процесу, вимірювань, аналізів, досліджень тощо;
- дотримання існуючих норм, нормативів і державних стандартів до виконання аналізів та до проведення експерименту;
- вибором відпрацьованих стандартних методик та умов проведення аналізів і експериментів.

У результаті проходження практики бакалавр повинен **знати:**

- правила техніки безпеки і поведінки в лабораторіях, на підприємстві та безпечні прийоми роботи;
- класифікацію біотехнологічних процесів і виробництв, стан та перспективи розвитку біотехнології, сфери застосування сучасних біотехнологій;
- основні класи продуцентів цільових продуктів;
- сировинну базу та принципи створення поживних середовищ, які використовуються в біотехнології;

- основні стадії біотехнологічного процесу;
- принципи математичного моделювання кінетики розвитку популяцій продуцентів;
- значення та способи забезпечення асептики в біотехнологічній практиці;
- способи культивування клітин мікроорганізмів, рослин, тканин у лабораторних та промислових умовах;
- основні технологічні засади екологічної біотехнології;
- способи відбору та консервування проб різних об'єктів;
- основні методи і прийоми підготовки та проведення фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних досліджень.

вміти:

- економічно обґрунтовувати вибір продуцента та технологічних способів і прийомів щодо одержання цільового продукту;
- розрахувати та вибрати основні технологічні параметри біотехнологічного процесу одержання цільового продукту;
- провести контроль основних показників ходу технологічного процесу і готової продукції (готувати реактиви, речовини та розчини згідно ДСТУ, ГОСТ (за потреби), ТУ і приписів, самостійно проводити дослідження, аналіз, вимірювання тощо, дотримуватись норм проведення аналізів та вимірювань згідно ДСТУ, ГОСТ, ТУ і технологічних приписів).

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми бакалаври повинні досягти таких **компетентностей**:

інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

загальні компетентності:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК₁);
- здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями (ЗК₅);
- навички здійснення безпечної діяльності (ЗК₆);

фахові (спеціальні) компетентності:

- здатність працювати з біологічними агентами, які використовуються у біотехнологічних процесах (віруси, мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, окремі їх

компоненти) (ФК₄);

– здатність здійснювати експериментальні дослідження із вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни в структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів (ФК₅);

– здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва (ФК₆);

– здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (ФК₉);

– здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики. (ФК₁₅).

У результаті проходження навчальної практики здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

– 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 (ПРН₃);

– вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди (ПРН₆);

– вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів (ПРН₈);

– вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів, оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу (ПРН₉);

– 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 (ПРН₁₂);

– вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу (ПРН₁₄);

– базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності (ПРН₁₅);

– вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо) (ПРН₂₀).

2. ЗАГАЛЬНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЗДОБУВАЧАМИ-ПРАКТИКАНТАМИ

1. Організаційна структура підприємства, виробництва, установи, лабораторії.
2. Перелік продукції відповідного підприємства.
3. Технологічні процеси виробництва, підприємства.
4. Вимоги з техніки безпеки та охорони праці.

2.1. Примірний перелік питань для опанування здобувачами з навчальної ознайомчої практики

1. Біологічні системи біотехнології. Принципи біотехнології. Компоненти біотехнологічної системи. Об'єкти біотехнології. Методи, що застосовуються у біотехнології. Сировинна база біотехнології. Продукти біотехнологічного процесу.

2. Біологічні об'єкти, що використовуються у біотехнологічних процесах. Субстрати і середовища, що використовуються в біотехнології. Цільові продукти біотехнологічного процесу. Ферменти – особлива група біологічних агентів у біотехнології. Вимоги до мікроорганізмів-продуцентів.

3. Сировина, яка використовується для отримання цільового продукту в біотехнологічних процесах. Поживні середовища для культивування клітин. Класифікація поживних середовищ. Біологічно активні речовини в складі поживних середовищ. Диференціація поживних середовищ за цільовим призначенням. Оптимізація багатокomпонентного складу поживного середовища. Стандартизація поживних середовищ.

4. Джерела надходження контамінуючої мікрофлори. Асептика – важливий захід у біотехнологічному виробництві. Заходи, що забезпечують збереження чистоти культури мікроорганізмів. Мембранна фільтрація. Мікрофільтрація, ультрафільтрація, діаліз. Методи стерилізації. Очищення і стерилізація повітря. Стерилізація рідких поживних середовищ.

5. Апаратура для реалізації біотехнологічних процесів та отримання кінцевого продукту. Типи ферментаційних апаратів, що застосовуються в анаеробних і аеробних процесах ферментації. Апаратура для кінцевої стадії біотехнологічних виробництв та отримання готового продукту. Очищення цільового продукту. Сучасні методи розділення культуральної рідини. Метод “молекулярних сит”, гель-хроматографія, гель-фільтрація.

6. Сукупність методів для контролю та управління біотехнологічними процесами. Моделювання та оптимізація процесів одержання цільових продуктів. Критерії оцінки ефективності біотехнологічних процесів: швидкість росту продуцента, вихід продукту, економічний коефіцієнт, непродуктивні витрати енергії та знешкодження відходів. Технологічні фактори, що впливають на продуктивність біотехнологічних процесів.

7. Історичні передумови культивування мікроорганізмів. Класифікація процесів культивування. Одержання накопичувальних та чистих культур. Методи культивування на твердих середовищах. Процеси суспензійного або глибинного культивування. Глибинне періодичне культивування.

8. Продовжене періодичне культивування. Багатоциклічне культивування. Напівбезперервне та безперервне культивування. Гомогенні системи ідеального змішування. Системи культивування повного витіснення. Загальна характеристика кінетики росту клітинних культур у біореакторах. Синхронізація культури мікроорганізмів.

9. Історія розвитку методу культури клітин і тканин рослин. Методи створення клітинних культур рослин. Методи вирощування

культури калюсних тканин. Поверхнєве культивування. Суспензійні культивування. Культивування окремих клітин. Протопласти рослинних клітин. Способи виділення рослинних протопластів. Культивування рослинних протопластів.

10. Історія розвитку культивування тваринних клітин. Культуральні системи тваринних клітин. Первинні культури. Постійні культури. Типи культуральних систем. Суспензійні культури. Моношарове культивування на мікроносіях. Синхронізація клітин. Культивування клітин і тканин безхребетних.

11. Концентрування та висушування біопрепаратів. Методи виділення і концентрації продуктів мікробного синтезу. Осадження. Центрифугування. Фільтрування. Екстракція. Йонообмін. Кристалізація. Упарювання. Мембранні методи розподілу. Основні закономірності селективного розподілу біологічних розчинів і суспензій на пористих мембранах. Фізичні умови мікрофільтрація. Концентраційна поляризація. Висушування. Стійкість термолабільних препаратів біологічного походження до факторів висушування. Характеристика сучасних методів висушування термолабільних біологічних препаратів. Конвекторний метод висушування біопрепаратів. Метод сушіння струмами високої частоти.

12. Особливості технології отримання органічних кислот (цитринова, молочна, ацетатна) за допомогою мікроорганізмів. Отримання і використання амінокислот. Отримання ліпідів за допомогою мікроорганізмів. Отримання вітамінів і їх застосування.

13. Поняття ферменти і ферментні препарати. Характеристика активності ферментних препаратів. Отримання ферментних препаратів із сировини рослинного походження. Отримання ферментних препаратів із сировини тваринного походження. Отримання ферментних препаратів за допомогою мікроорганізмів. Номенклатура мікробних ферментних препаратів. Застосування ферментних препаратів у харчовій промисловості.

14. Отримання біомаси мікроорганізмів як джерело білка. Виробництво хлібопекарських дріжджів та їх експертиза. Промислове виробництво хлібопекарських дріжджів. Сучасний стан харчової біотехнології. Застосування харчових добавок та інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом. Мікроорганізми, що використовуються в харчовій промисловості. Їстівні водорості.

2.2. Методи відбору, консервування та підготовки проб для проведення аналізів та вимірювань. Державні стандарти.

Вивчення основних методів відбору проб (води, повітря, поживного середовища, цільового продукту) для проведення біохімічних та мікробіологічних досліджень, способи їх консервування та безпосереднє проведення аналізу та вимірювання на робочому місці. Ознайомлення із змістом державних стандартів України на проведення кількісних та якісних досліджень та вимірювань. Вимоги до вимірювальних приладів та апаратури, хімічного посуду та реактивів. Розрахункові формули. Похибки.

2.3. Опанування методик та методів досліджень, що використовуються в технологічному процесі та лабораторіях місць практики

Підготовка обладнання, приладів, та устаткування до роботи. Перевірка надійності та достовірності приладів. Градування приладів. Підготовка матеріалів, реактивів, речовин. Апробація методик. Проведення контрольних вимірювань.

2.4. Статистична обробка експериментальних даних

Вимірювання та похибки вимірювань. Деякі види розподілу вибірових величин. Довірчі межі та ймовірності. Методики статистичної обробки результатів вимірів. Компактне представлення результатів вимірів, точність, заокруглення одержаних результатів досліджень. Похибки розрахунків. Порівняння результатів вимірів. Табличне, графічне та аналітичне представлення результатів вимірів. Комп'ютерна обробка результатів експерименту. Використовування стандартних програм та графічних редакторів.

2.5. Забезпечення технічної сторони роботи та проведення досліджень

Вибір необхідної апаратури та методик перевірки експериментальних установок. Встановлення впливу на результати вимірів основних та побічних факторів. Послідовність вимірів. Відсіюючі досліди. Масштаб вимірювань. Встановлення чутливості приладів та вимірювальних апаратів. Використання критеріальних співвідношень. Робочі журнали та вимоги до оформлення і ведення робочих журналів. Форма актів, заключень, висновків.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИКИ

3.1. Термін проходження практики

Навчальна практика бакалаврів проходить у 4 семестрі в терміни, передбачені навчальним планом згідно ОПП підготовки бакалаврів денної форми навчання спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.

Обсяг практики складає 3 кредити (90 годин). Термін проведення практики визначається два навчальні тижні. Тривалість робочого часу здобувачів упродовж проходження практики регламентується Кодексом законів про працю України і складає: для осіб віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень (ст. 51 КЗпП України). За умов карантину навчальну практику проводити згідно додатку 7.

Навчальна практика здобувачів бакалаврів факультету харчових технологій та біотехнології проводиться згідно наказу Міністерства освіти і науки України №93 від 8 квітня 1993 р., наказу ректора Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, договорів на проведення практики здобувачів факультету харчових технологій та біотехнології, укладених між Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького та місцями практик – підприємствами, установами, лабораторіями. Керівниками практики наказом ректора “Університету” призначаються викладачі кафедри біотехнології та радіології.

Керівники практики на робочому місці (від виробництв, установ, тощо) призначаються Наказом керівника (директора) установи – “Місця практики” та розпорядженнями по лабораторіях тощо.

Здобувачам видаються скерування від факультету на місце проходження практики із відповідною відміткою про день вибуття здобувача на практику (додаток 1). Після прибуття на місце практики в скеруванні ставиться відмітка про день прибуття здобувача до місця практики.

Вибуття і прибуття здобувача-практиканта завіряється підписами відповідальних осіб та скріплюється печатками відповідних установ (факультету та установи – місця проходження практики).

Керівником практики від університету видаються здобувачеві-практикантові наступні документи:

- скерування на практику (підписане керівником практики і завірене печаткою факультету);
- щоденник практики відповідно підписаний і завірений;
- індивідуальний план-завдання на проходження практики.

3.2. Обов'язки керівників практики.

Факультетський керівник практики:

- перед початком узгоджує графік проведення екскурсій з базами практики;
- забезпечує проведення настановної конференції: проводить інструктаж з техніки безпеки та охорони праці;
- повідомляє бакалаврів про програму практики, форму звітності, оголошує критерії оцінювання результатів навчальної практики;
- забезпечує належну якість проходження практики згідно програми;
- забезпечує проведення підсумкової конференції;
- подає завідувачу ознайомчої, навчально-виробничої практики Університету звіт про результати проходження практики із зауваженнями та пропозиціями щодо її поліпшення.

3.3. Права та обов'язки здобувача-практиканта

Бакалавр-практикант має право:

- за усіма питаннями, які виникають в процесі практики, звертатись до керівників практики від факультету;
- вносити пропозиції з удосконалення організації практики;
- користуватись матеріально-технічними засобами та інформаційними ресурсами, необхідними для виконання програми практики;

За час проходження практики здобувачі зобов'язані:

- брати участь у настановчій конференції з навчальної практики на факультеті;
- з'явитися на "Місце практики" в установленій в скеруванні термін;
- виконувати діючі на виробництві правила техніки безпеки і охорони праці (попередньо здати залік з техніки безпеки на робочому місці);

- щоденно відвідувати місце проходження практики та виконувати розпорядження і вказівки керівника практики на робочому місці;
- виконувати правила внутрішнього розпорядку підприємства, лабораторії;
- вести щоденник практиканта;
- виконувати пункти плану-завдання щодо проходження практики;
- вести робочий журнал;
- оформити звіт про проходження практики;
- у випадку невиконання вимог, які висуваються до практикантів, вони можуть бути усунені від проходження навчальної практики.

Опрацювання зібраної наукової та іншої інформації здійснюється за рахунок часу відведеного для самостійної роботи. Впродовж проходження навчальної практики на здобувачів поширюються правила внутрішнього розпорядку підприємства, установи, лабораторії – місця проходження практики.

Графік виходу здобувачів на роботу складається спільно із керівником практики на робочому місці і зберігається в керівника практики.

Методики обов'язкові для опису практикантом у звіті підбирає здобувач-практикант при допомозі керівників практики (від “Університету” та “Місця практики”).

Питання для опрацювання здобувачами під час проходження навчальної практики зазначаються в індивідуальному плані-завданні на проходження навчальної практики здобувачів-бакалаврів.

4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

4.1. Індивідуальні завдання

Навчальна практика із загальної біотехнології відбувається після аудиторного викладання обов'язкової дисципліни “Загальна біотехнологія”.

Перед проходженням практики кожному здобувачеві вручається індивідуальний план-завдання із переліком завдань, які практикант повинен опрацювати. Форма цього документу поданий у додатку 1.

Індивідуальний план-завдання на навчальну практику складає керівник практики на робочому місці у перший день практики з врахуванням особливостей “Місця практики”. При складанні цього плану слід дотримуватись загальної схеми (табл. 1):

Програма навчальної практики

№ п/п	Види виконуваних робіт за програмою практики	Орієнтований розподіл кількості часу навчальної практики, годин
1.	Оформлення на практику, інструктаж з техніки безпеки та охорони праці.	3 години
2.	Обґрунтування мети, завдань, шляхів вирішення, результатів практики, що планується отримати.	3 години
3.	Керівники від бази практики знайомлять здобувачів з правилами охорони праці та протипожежної безпеки на конкретному місці роботи, які здобувачі повинні виконувати. Загальне ознайомлення зі діяльністю, структурою управління та організацією роботи підприємства-бази практики, діяльність яких пов'язана з біотехнологією.	54 години
4.	Виконання індивідуального завдання.	6 годин
5.	Науково-практичний семінар.	4 години
6.	Оформлення звіту практики.	18 годин

4.2. Форми та методи контролю під час практики

Контроль за проходженням здобувачем навчальної практики здійснюють:

- керівники практики від кафедри біотехнології та радіології, закріплені за відповідними групами здобувачів;
- керівник на робочому місці;

На “Місці практики” керівник заводить “Журнал обліку виходу студентів на ознайомчу практику”, в яких здобувачі зобов’язані щоденно розписуватись із зазначенням часу прибуття і завершення роботи. За можливості керівник практики від університету здійснює поточний контроль, підтримує зв’язок із керівником на робочому місці (особисто чи електронними засобами зв’язку).

Оцінка роботи кожного здобувача проводиться відповідно до виконаного обсягу і якості роботи. Упродовж практики ведеться

щоденник практики, в якому документально фіксується інформація про виконану роботу.

За результатами практики бакалавр-практикант складає письмовий звіт і здає його керівнику практики від кафедри разом зі щоденником, які перевіряються, затверджуються та підписуються керівником практики.

5. ВИМОГИ ДО ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

5.1. Перелік необхідних документів для звіту про практику

По завершенню навчальної ознайомчої практики здобувачі зобов'язані представити керівникові практики від “Університету” наступні документи:

- скерування на практику із відповідними відмітками;
- план-завдання із відмітками про виконання;
- щоденник здобувача-практиканта із всіма необхідними записами, підписами та завіреним печаткою установи “Місця практики”;
- звіт про навчальну ознайомчу практику.

5.2. Оформлення документів про проходження практики

Звіт про навчальну практику обсягом 15–20 сторінок формату А4 оформляється здобувачем згідно змісту та форми, що подані в додатках 2, 3. Впродовж практики здобувач веде щоденник практики, структура якого представлена в додатку 4. Оформлення та внесення робочих записів у щоденнику практики здійснюється здобувачем особисто. Розділ щоденника “Відгук про роботу здобувача на практиці та її оцінка” заповнює керівник на робочому місці.

Оформлення звіту за проходження навчальної практики ведеться здобувачем упродовж проходження практики за рахунок часу, відведеного для самостійної роботи. Оформлення звіту за навчальну практику здійснюється з дотриманням існуючих вимог та правил до оформлення звітів (додаток 2).

6. ПІДСУМКИ ПРАКТИКИ ТА ОЦІНКА РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Підведення підсумків та захист звітів про проходження навчальної практики проводиться в останній день практики на засіданні комісії, яка складається із керівників практики та провідних

доцентів від кафедри біотехнології та радіології факультету харчових технологій та біотехнології.

Оцінювання звітів за практику проводиться згідно “**Рейтингової системи оцінювання успішності проходження навчальної ознайомчої практики здобувачів**” (додаток 5).

Результати практик обговорюються на засіданнях кафедр, науково-методичної та вченої ради факультету. Бакалавр, який не виконав програму практики і отримав незадовільний відгук на базі практики або незадовільну оцінку при складанні заліку, направляється повторно на практику (при наявності поважної причини).

7. БАЗИ ПРАКТИК

“Місцями проведення навчальної практики” можуть бути підприємства біотехнологічної галузі промисловості та інші установи, в структурі яких є підрозділи, лабораторії – потенційні роботодавці для спеціалістів-біотехнологів, у т. ч. структурні підрозділи Університету, що забезпечують практичну підготовку.

На випусковій кафедрі біотехнології та радіології функціонує науково-дослідна лабораторія, де відбувається виконання бакалаврських, магістерських робіт кафедри. Ця лабораторія є місцем проведення навчальних практик. Крім цього, орієнтовний перелік баз практики подано нижче.

Орієнтовний перелік баз практик:

1. Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок (м. Львів).
2. Інститут біології тварин НААН (м. Львів).
3. Інститут біології клітини НАН (м. Львів).
4. ПрАТ «Ензим» (м. Львів).
5. ПАТ «Експлоджен» (Львів)
6. ТзОВ «Долина агро».
7. ТОВ АПП «Гряда» (с. Гряда, Львівська обл.).
8. Львівська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Львів).

На базах практики здобувачі практикуються на підставі укладених з підприємствами, установами угод. Можливими базами практики є: діючі підприємства харчової промисловості України, приватні підприємства – біотехнологічні (виробництво дріжджів, заквасок, дієтичних добавок), фармацевтичні та переробні заводи з

виробництва вина та виноматеріалів, пива, сирів, кисломолочних та м'ясних продуктів, а також науково-дослідні установи. Ці підприємства можуть бути базовими точками практики чи такими, з якими укладено індивідуальний договір.

Бази практик створюють належні умови для проходження практики, дотримання правил і норм охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії відповідно до законодавства; добирають досвідчених фахівців, які безпосередньо керуватимуть практикою здобувачів вищої освіти.

Охорона праці на базі практики

Навчальна практика проводиться із дотриманням вимог з охорони праці. Перед початком проходження практики здобувач знайомиться з правилами пожежної безпеки, з правовою та нормативною документацією з охорони праці на базі практики. Під час науково-дослідної практики здобувач зобов'язаний дотримуватися вимог з охорони праці (додаток б).

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Здобувачі-практиканти впродовж проходження практики за необхідності використовують загальнодоступні підручники, навчальні посібники, довідники тощо, а також нормативні документи, що регламентують роботу підприємства "Місця практики". Серед допоміжної літератури можна використовувати розроблені та апробовані на кафедрі відповідні методичні рекомендації.

9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біотехнологія : навч. посіб. / за ред. О. О. Воронкова та ін. Дніпро : Ліра, 2018. Т. 1. 200 с.
2. Дігтяр С. В., Єлізаров М. О., Мазницька О. В., Никифорова О. О., Новохатько О. В., Пасенко А. В., Сакун О. А. Галузі сучасної біотехнології: нав. підр. для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / за ред. проф. В. В. Никифорова. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2021. 184 с.
3. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII.
4. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 № 848-VIII.
5. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 2145-VIII.
6. Загальна біотехнологія [Електронний ресурс] : лаб. практикум для здобув. освіт. рівня "Бакалавр" спец. 162 "Біотехнології та

- біоінженерія" освіт.-проф. програми "Біотехнологія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : Ю. М. Пенчук. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2019. 74 с.
7. Кравченко О. О., Мавчук О. М., Остапченко Л. І. Загальна біотехнологія: навч. посіб. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. 269 с.
 8. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Бородай В. В., Субін О. В. Біотехнологія та біоінженерія : навч. посіб. : Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 650 с.
 9. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л. Біотехнологія в агросфері: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Київ : ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 247 с.
 10. Пляцук Л. Д., Черниш Є. Ю. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2018. 293 с.
 11. Нормативно-правове регулювання біотехнологічних і фармацевтичних підприємств: підручник [для вищ. навч. закл.] / М.В.Стасевич, А.М. Кричківська, Б. П. Громовик, Д.Б. Баранович, О.М. Корнієнко, В.П. Новіков; за ред. Б. П. Громовика. Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 288 с.
 12. Положення «Про організацію і проведення практики здобувачів вищої освіти за кордоном» (протокол вченої ради Університету №9 від 23.12.2021 р.).
 13. Положення «Про організацію освітнього процесу» у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького». (протокол вченої ради Університету №2 від 31.03.2022 р.).
 14. Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол вченої ради Університету №9 від 23.12.2021 р.).
 15. Рекомендації про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України», МОН України, ДНУ «Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, ухвалено рішенням вченої ради ІТЗО від 24 квітня 2013 року (протокол № 5).
 16. Статут Університету (наказ МОН України від 11.04.2017 року №588).

Місце кутового штампа
закладу вищої освіти

КЕРІВНИКУ

НАПРАВЛЕННЯ НА ПРАКТИКУ

(є підставою для зарахування на практику)

Згідно з угодою від „___” _____ 20__ року № _____, яку
укладено з _____

(повне найменування підприємства, організації, установи)

направляємо на практику здобувачів вищої освіти ___ курсу, які навчаються за
спеціальністю _____

Назва практики _____

Строки практики з „___” _____ 20__ року по „___” _____ 20__ року

Керівник практики від кафедри, _____

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

ПРІЗВИЩА, ІМЕНА ТА ПО БАТЬКОВІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

М.П. Декан факультету _____.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник підрозділу навчальної і
виробничої практик _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

1. Форма служить підставою для прийому здобувачів вищої освіти на практику підприємством, установою, організацією.
2. Формат бланка № А5 (148×210 мм), 2 сторінки.

Шаблон титульної сторінки звіту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького

ЗВІТ
ПРО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
за освітньо-професійною програмою підготовки «Біотехнології та
біоінженерія»
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
на базі: _____
(найменування підприємства)

Виконав (-ла):

здобувач _____
(ПІП, підпис)

(курс, група, ОС)

Керівник практики від університету:

(ПІП, вчений ступінь, вчене звання, підпис)

Керівник практики від підприємства:

(ПІП, вчений ступінь, вчене звання, підпис)

Львів – 20__

Зміст звіту про проходження навчальної практики

1. Титульна сторінка.
2. Зміст.
3. Вступ.
4. Основний текст звіту.
5. Висновки.
6. Перелік використаної літератури.

Вступ повинен містити загальні відомості про виробництво, установу, проблеми якими займається підприємство, Характеристики підрозділів.

Звіт про проходження навчальної практики повинен містити опис технологічного процесу виробництва цільового продукту, аналітичних, біохімічних, мікробіологічних чи інших методів аналізу, які проводять працівниками даного підприємства. Написання та оформлення звіту про проходження навчальної практики здобувачі здійснюють самостійно у друкованому виді або, з дозволу керівника, в окремих випадках, каліграфічно розбірливим почерком написаним від руки.

При включенні в звіт рисунків, схем, таблиць, запозичених із технологічних регламентів, ДСТУ тощо, необхідно подавати посилання на джерело інформації.

Опис методів аналізу та вимірювань здобувачі проводять згідно розроблених і задекларованих у відповідних ДСТУ, ТУ та діючих ГОСТ.

Висновки про проходження практики здобувачі приводять у кінці звіту з обов'язковим зазначенням його досягнень, надбань, поінформованості, набутих навиків та вмінь.

Висновки про результати практики повинні бути диференційованими – складатись із декількох окремих пунктів, в яких приводяться досягнуті результати.

Перелік використаної літератури. Впродовж проходження практики здобувачі використовують різні нормативні документи (ДСТУ, ГОСТів (за необхідності), ТУ, регламенти тощо) та методичну літературу. В кінці звіту необхідно привести перелік використаних джерел інформації і оформити його згідно до існуючих вимог.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

_____ (вид і назва практики)
здобувача вищої освіти _____
_____ (прізвище, ім'я, по батькові)
Інститут, факультет, відділення _____
Кафедра, циклова комісія _____
Освітній ступінь _____
спеціальність _____
_____ (назва)
_____ курс, група _____

Здобувач вищої освіти _____
_____ (прізвище, ім'я, по батькові)
прибув на підприємство, організацію, установу

Печатка
підприємства, організації, установи „ _____ ” _____ 20__ року

(підпис) _____ (посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

Вибув з підприємства, організації, установи

Печатка
Підприємства, організації, установи „ _____ ” _____ 20__ року

(підпис) _____ (посада, прізвище та ініціали відповідальної особи)

4. Відгук осіб, які перевіряли проходження практики

5. Висновок керівника практики від закладу вищої освіти про проходження практики

Дата складання заліку „_____” _____ 20__ року

Оцінка:

за національною шкалою _____
(словами)

кількість балів _____
(цифрами і словами)

за шкалою ECTS _____

Керівник практики від закладу вищої освіти

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Примітки:

1. Форму призначено для визначення завдань на практику, проведення поточних записів набутих вмінь при виконанні роботи, оцінки результатів практики. Заповнюється здобувачем вищої освіти особисто, крім розділів відгуку про роботу здобувача вищої освіти на практиці.

2. Формат бланка А5 (148×210 мм), брошура 8 сторінок разом з обкладинкою з карткового паперу.

**Рейтингове оцінювання успішності проходження
навчальної практики**

За шкалою ECTS	За національною шкалою		За шкалою Університету
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре		82-89
C	Добре		74-81
D	Задовільно		64-73
E	Задовільно		60-63
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		0-34

Критерії оцінки виконання здобувачами навчальної практики:

“Відмінно”	відвідування всіх занять з навчальної практики; набуття вмінь і навиків згідно з програмою; вміння аналізувати отримані результати і технологічні процеси.
“Добре”	відвідування всіх занять з навчальної практики; набуття основних вмінь і навиків згідно з програмою; несуттєві помилки при аналізі отриманих результатів.
“Задовільно”	відвідування всіх занять з навчальної практики; виявлення невпевненості при відтворенні практичних навиків; допускання суттєвих помилок в аналізі отриманих результатів.
“Незадовільно”	пропущено одне або декілька занять з навчальної практики; ухиляння від набуття вмінь та практичних навиків; не може проаналізувати отримані результати.

Захист звітів про проходження навчальної практики здобувачі здійснюють прилюдно в усній формі перед комісією. Для представлення результатів здобувачеві відводиться до 10 хвилин. Захист звіту може супроводжуватись презентацією основних пунктів (розділів) звіту у форматі редактора Power Point.

За результатами захисту з врахуванням оформлення звіту, відповідей на запитання членів комісії здобувачеві виставляється відповідна кількість балів, яка записується на титульній сторінці у позначеному місці і підтверджується підписами усіх членів комісії.

ПРАВИЛА РОБОТИ У ЛАБОРАТОРІЇ

1. Під час роботи у лабораторії виконуйте тільки ту роботу, яку Вам доручено.

2. Під час виконання роботи дотримуйтеся правил поведінки у лабораторії (не відволікайте увагу товаришів, не залишайте без нагляду своє робоче місце, розпочату роботу).

3. Підтримуйте порядок робочого місця (на робочому місці не повинно бути непотрібних для роботи речей, наприклад, сумок, портфелів, тощо).

4. Працюйте лише за закріпленим за Вами місцем у лабораторії.

5. Використовуючи речовин для досліду, звертайте увагу на етикетку. У тому разі, коли виникає сумнів щодо відповідності вмісту флакону надпису на етикетці, звертайтеся до викладача або лаборанта.

6. Розпочинаючи роботу, уважно ознайомтеся із завданням та правилами з охорони праці, обладнанням, матеріалами.

7. Хімічні реакції необхідно проводити за умов і у кількостях, концентраціях реагентів, які пропонуються у методичній літературі. Для проведення хімічних реакцій використовуйте зазначений у методичних матеріалах посуд і прилади.

8. Нагрівання вмісту пробірок відбувається поступово за допомогою пробіротримача чи штативу. Пробірка спрямовується в напрямку від себе і свого товариша. Не нахиляйтеся над пробіркою, в якій кипить рідина.

9. Якщо потрібно ідентифікувати речовину за запахом, спрямовуйте до себе випари з пробірки помахом вільної руки.

10. Реактиви не пробуйте на смак, не пийте з хімічного посуду.

11. Досліди з леткими речовинами проводьте у витяжній шафі.

12. Роботи з бензолом, естерами та спиртами проводяться на певній відстані від полум'я, у витяжній шафі.

13. Розчиняйте сульфатну кислоту у воді шляхом внесення кислоти до води невеликими порціями, весь час помішуючи розчин. Майте на увазі, що при розчиненні сульфатної кислоти, відбувається нагрівання розчину.

14. Зливати у раковину кислоти та лужні розчини можна після їх нейтралізації лугами чи кислотами відповідно.

15. Розлиті кислоти та лужні розчини присипати піском або нейтралізувати, лише після цього проводити прибирання.

16. У разі виявлення порушення правил безпеки, повідомляйте викладача або лаборанта.

17. Після закінчення роботи поприбирайте робоче місце, вимийте посуд. Повідомте лаборанта або викладача про завершення роботи, підпишіть зошит.

СУВОРО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ

1. Вмикати силові та освітлювальні рубильники без дозволу.
2. Проводити роботи з хімічними речовинами у лабораторіях без загальної витяжної вентиляції.
3. Тримати у приміщенні особистий одяг та інші речі.
4. Їсти у приміщенні.
5. Залишати без догляду запалені горілки та нагрівальні прилади.
6. Проводити роботу без наявності спецодягу (халатів).
7. Залишатися працювати в лабораторії одному. Обов'язкова присутність другої особи для забезпечення надання допомоги.

НЕАКУРАТНІСТЬ, НЕУВАЖНІСТЬ, НЕДОСТАТНЯ ОБІЗНАНІСТЬ З РОБОТОЮ ПРИЛАДІВ ТА ВЛАСТИВОСТЯМИ РЕАГЕНТІВ, ПРАВИЛАМИ БЕЗПЕКИ МОЖЕ ПРИЗВЕСТИ ДО НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ !!!

РЕЧОВИНИ, ЯКІ ВИМАГАЮТЬ ОБЕРЕЖНОГО ПОВОДЖЕННЯ:

1. **Нітратна кислота.** Концентрована кислота спричиняє опіки шкіри. Випари нітратної кислоти подразнююче діють на слизову оболонку дихальних шляхів, очей. Нітратна кислота може вибухати при взаємодії зі скипидаром та спиртом, солями пікринової кислоти, карбідами та порошками металів.

2. **Ацетон.** Летка речовина. Зберігати у колбах з притертим корком.

3. **Луг.** При потраплянні на шкіру та слизові оболонки спричиняє опіки. Зберігається у сухому місці.

4. **Сульфатна кислота.** При потраплянні на шкіру спричиняє важкі опіки, при потраплянні у дихальні шляхи – подразнення слизових оболонок.

5. **Хлоридна кислота.** Спричиняє опіки шкіри. Випари спричиняють опіки слизових оболонок.

6. **Ацетатна кислота.** Спричиняє важкі опіки шкіри, випари – опіки слизових оболонок. Під час взаємодії з нітратною кислотою та Натрію пероксидом може спалахнути. Гасити водою.

Штапенко Оксана Всеволодівна

Сварчевська Оксана Зіновіївна

Буцяк Василь Іванович

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ДИСЦИПЛІНИ
«ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»**

**Методичні вказівки для
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
ОП «Біотехнології та біоінженерія»**

Підписано до друку 26.11.2024 р. Формат 60x84 ^{1/16}
Папір офсетний. Тираж 50 прим.
Видавництво “Папірсу”