

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра мікробіології та вірусології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА ТА
ТЕХНОЛОГІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ»**

Для студентів другого курсу(4семестр, 2кредити ЄКТС, 60год.)

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ДИСЦИПЛІНИ «ВІРУСОЛОГІЯ»

Для студентів другого курсу(4семестр, 1кредит ЄКТС, 30год.)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	16 Хімічна та біоінженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	162 Біотехнології та біоінженерія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2024

Методичні вказівки з навчальної практики «Загальної та технологічної мікробіології» та «Вірусології» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі : В.М.Зоценко – Біла Церква: БНАУ, 2024. – 13 с.

Розробники:

В.М.Зоценко, кандидат вет. наук, доцент

Методичні вказівки навчальної практики затверджено на засіданні кафедри мікробіології та вірусології .(Протокол №1 від 8 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри мікробіології та вірусології ,
професор

І.В. Рубленко

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 9 серпня 2024 р.)

Голова науково-методичної комісії,
професор

С.В. МЕРЗЛОВ

Гарант ОП

С.В. МЕРЗЛОВ

ВСТУП

У наш час мікробіологія з повним правом вважається однією з основних дисциплін біології, оскільки без знань особливостей мікроорганізмів неможливо зрозуміти всієї різноманітності життя на Землі, умов його появи та еволюції. Вивчення мікроорганізмів за останні роки зробило суттєвий внесок у вирішення важливих проблем загальної біології. Мікроорганізми досить зручні у роботі. Завдяки швидкому росту, високій здатності до адаптації та ряду інших цінних властивостей вони є улюбленим об'єктом досліджень для біохіміків і генетиків. Велику роль мікроорганізми відіграють у розвитку таких наук, як молекулярна біологія, біофізика, екологія та ін.

Виникнення і швидкий розвиток біотехнології ґрунтується насамперед на використанні мікроорганізмів як продуцентів практично цінних продуктів (антибіотики, ферменти, органічні кислоти, амінокислоти, вітаміни, полісахариди та ін.). На використанні мікроорганізмів базуються методи генетичної інженерії, за якими можна створювати нові штами з новими корисними властивостями.

Велике значення має розробка способів раціонального використання біохімічної активності мікроорганізмів для підвищення родючості ґрунтів, видобутку корисних копалин, поповнення енергетичних ресурсів та очищення довкілля

Разом з тим актуальною залишається проблема пошуку ефективних методів боротьби з мікроорганізмами — збудниками захворювань людей, тварин і рослин, шкідниками промислових виробів, харчової, сільськогосподарської продукції та ін. Отже, коло проблем, що потребують інтенсивного та глибокого вивчення властивостей мікроорганізмів, досить широке і може бути вирішене лише спільними зусиллями спеціалістів різного профілю.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна практика студентів Білоцерківського НАУ, проводиться відповідно до навчального плану для спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Метою навчальної практики є:

- набуття студентами фахових компетентностей з біотехнології та біоінженерії, на основі отриманих в університеті теоретичних знань, для прийняття самостійних рішень у виробничих умовах;

- оволодіння студентами сучасними методами, навичками, вміннями та формами організації праці у сфері їх професійної діяльності;
- виховання потреби систематично поповнювати свої знання та застосовувати їх в майбутній професійній діяльності.

Мета навчальної практики з дисципліни «Загальна та технологічна мікробіологія» досягається опануванням студентами наступних тематичних блоків:

- ознайомити студентів зі світом прокаріотних та еукаріотних мікроорганізмів, їх будовою, фізіологічними, біохімічними та молекулярно-генетичними характеристиками;
 - розглянути питання сучасної систематики мікроорганізмів та їх положення у системі живої природи, принципів класифікації та ідентифікації бактерій ;
 - ознайомити з характеристикою окремих представників мікроорганізмів, що використовуються в біотехнології як продуценти і біологічні агенти;
 - надати інформацію про обладнання для культивування та закономірності росту і культивування мікроорганізмів у періодичній і неперервній культурах;
 - висвітлити потреби мікроорганізмів у поживних елементах і склад поживних середовищ, особливості енергетичного та конструктивного обміну, питання регуляції метаболізму,
- розглянути загальні властивості та різноманітність шляхів метаболізму мікроорганізмів та їх регуляції;
- висвітлити роль мікроорганізмів у біогеохімічних процесах. Поширення мікроорганізмів у повітрі, воді, ґрунті, роль мікроорганізмів у процесах самоочищення;
 - розглянути проблему забруднення водою патогенними мікроорганізмами та мікробіологічні показники якості природного середовища;
 - ознайомити студентів з роллю мікроорганізмів в біотехнології очистки стічних вод, біоремедіації ґрунту, вилуговуванні рідкісних металів і цінних елементів із бідних руд і промислових відходів та в біоенергетиці;
 - ознайомити студентів з властивостями, хімічним складом та будовою неклітинних форм життя, їх молекулярно-генетичними властивостями.

Мета навчальної практики із дисципліни «**Загальна та технологічна мікробіологія**» досягається опануванням студентами наступних тематичних блоків:

- навчити студентів відбирати проби з навколишнього середовища та здійснювати їх підготовку для мікробіологічного дослідження;

- використовуючи систематизовані знання про принципи стерилізації здійснювати стерилізацію лабораторного посуду та поживних середовищ для культивування мікроорганізмів;
- застосовуючи знання про рецептуру, виготовляти поживне середовище для заданої групи мікроорганізмів;
- використовуючи мікроскоп і цитохімічні барвники визначати морфологічний тип мікроорганізму;
- здійснювати виготовлення живих та фіксованих препаратів та їх мікроскопію в світловому мікроскопі;
- використовуючи методи виділення мікроорганізмів, визначити їхню кількість у природному субстраті;

Мета навчальної практики із дисципліни **«Вірусологія»** досягається опануванням студентами наступних тематичних блоків:

- із наданого субстрату отримувати чисту культуру мікроорганізмів, використовуючи загальноприйняті методи та визначати її чистоту. ознайомити студентів з сучасними даними про будову, молекулярно-генетичні характеристики вірусів та їх взаємодію з клітинами еукаріот і прокаріот;
- розглянути питання сучасної систематики мікроорганізмів та їх положення у системі живої природи, принципів класифікації та ідентифікації вірусів;
- ознайомити студентів з біологічними властивостями основних збудників вірусних хвороб людини;
- охарактеризувати основні методи лабораторної діагностики, принципи терапії та профілактики вірусних інфекцій;
- висвітлити використання вірусів в біотехнологічних розробках створення антивірусних імунологічних препаратів, бактеріофагових препаратів та засобів захисту рослин від шкідників рослин

Мета навчальної практики досягається опануванням студентами наступних тематичних блоків із дисципліни **«Вірусологія»**:

- навчити студентів використовувати отримані знання про методи культивування вірусів, провести зараження курячих ембріонів вакцинним вірусом грипу;
- навчити студентів застосовувати сучасні відомості про види електрофорезу, носії для електрофорезу, провести розділення ДНК в агарозному гелі.

Завданням навчальної практики є розв'язання конкретної практичної проблеми шляхом експериментального дослідження, вдосконалення навиків

практичної роботи на приладах і установках та освоєння нових методів досліджень. Передбачається пошук наукової інформації, її аналіз та узагальнення за допомогою сучасних інформаційних систем, використання персонального комп'ютера в експериментальних дослідженнях для обробки отриманих даних, а також грамотне представлення одержаних результатів.

Після проходження бакалаврських навчальних практик із дисциплін «**Загальна та технологічна мікробіологія**» та «**Вірусологія**» студент повинен

знати:- Положення мікроорганізмів у системі живої природи, поділ прокариот на домени Бактерії (*Bacteria*) та Археї (*Archaea*), їх відмінності. Характеристику представників окремих груп прокариот та їх латинські назви. Загальну характеристику домену *Eukaria* та еукаріотних мікроорганізмів: мікроскопічних грибів, мікроскопічних водоростей, найпростіших. Загальну характеристику вірусів (*Vira*), вірусів прокариот та молекулярних інфекційних агентів: віроїдів і пріонів.

- Принципи класифікації прокариот та їх ідентифікацію. Проблеми виду в мікробіології. Біологічну номенклатуру. Ієрархію таксонів. Правила найменувань таксонів. Сучасні напрямки систематики прокариот: нумеричну таксономію, хемотаксономію, геносистематику. Філогенетичні маркери. Порівняльний аналіз послідовностей 16S рРНК. Сучасні проблеми систематики бактерій та вірусів.

- Особливості хімічного складу та будови клітин прокариот і еукаріот, клітинної стінки грампозитивних і грамнегативних бактерій, джгутиків, фімбрій, пілей, цитоплазматичної мембрани, генетичного апарату прокариот, рибосом, ендоспор.

- Приклади диференціації і морфогенезу у мікроорганізмів. Роботу джгутикового апарату і рухливість бактерій. Механізми таксису.

- Потреби мікроорганізмів у поживних середовищах. Закономірності росту мікроорганізмів у періодичній та неперервній культурі. Основні параметри росту культури.

- Закономірності залежності росту від фізико-хімічних факторів. Методи стерилізації.

вміти: - Відбирати проби з навколишнього середовища та здійснювати їх підготовку для мікробіологічного дослідження.

- Використовуючи систематизовані знання про принципи стерилізації здійснювати стерилізацію лабораторного посуду та поживних середовищ для культивування мікроорганізмів.

- Застосовуючи знання про рецептуру, виготовляти поживне середовище для заданої групи мікроорганізмів.
- Використовуючи мікроскоп і цитохімічні барвники визначати морфологічний тип мікроорганізму.
- Здійснювати виготовлення живих та фіксованих препаратів та їх мікроскопію в світловому мікроскопі. Виявляти капсули, включення, ендоспори, рухливість та відношення бактерій до забарвлення за Грамом. Використовуючи спеціальні методи мікробіологічних досліджень для заданої бактеріальної культури виготовляти препарати для виявлення поверхневих структур бактерій та природу запасних речовин.
- Використовуючи методи виділення мікроорганізмів, визначити їхню кількість у природному субстраті.
- Із наданого субстрату отримувати чисту культуру мікроорганізмів, використовуючи загальноприйняті методи та визначати її чистоту.
- Використовуючи комплекс морфолого-культуральних і фізіолого-біохімічних ознак ідентифікувати ізольовану культуру бактерії.
- Для наданої культури мікроорганізму будувати криву росту при періодичному культивуванні, визначати тривалість лаг-фази, питому швидкість зростання популяції та період подвоєння. Використовуючи знання про метод рослин-індикаторів, за симптоматичною картиною визначити фітовірус.
- За систематизованими даними про методи титрування вірусів бактерій, визначити кількість фагових часток у фаголізаті за допомогою титрування бактеріофагів в бактеріальній культурі.
- Використовуючи отримані знання про методи культивування вірусів, провести зараження курячих ембріонів вакцинним вірусом грипу

Процес проходження навчальної практики з «Загальної та технологічної мікробіології» та «Вірусології» спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) *інтегральної (ІК)*: 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.

загальних:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

К06. Навички здійснення безпечної діяльності;

К07. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

фахових:

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

К14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва

К24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

Програмні результати навчання за результатами проходження навчальної практики:

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.

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.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна практика студентів біолого-технологічного факультету проводиться у лабораторіях факультету.

Програма бакалаврської навчальної практики передбачає гармонійне поєднання теоретичних знань, одержаних студентами під час вивчення нормативних та вибіркового дисциплін професійного спрямування та практичних навиків, набутих під час виконання лабораторних практикумів тощо.

Загальне керівництво навчальною практикою здійснює визначений викладач кафедри - керівник практики.

Керівництво навчальною практикою на робочому місці здійснює науковий керівник студента. Допускається співкерівництво з аспірантами.

Опрацювання зібраної наукової інформації здійснюється за рахунок часу, відведеного для практики та самостійної роботи. Тривалість робочого тижня становить 30 год. Під час проходження бакалаврської навчальної практики на студентів поширюються правила внутрішнього розпорядку університету.

На завершення навчальної практики студенти складають звіти, захист яких проводиться після завершення практики на засіданні комісії.

3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Теми, індивідуальні завдання та календарні плани проходження навчальної практики для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» формуються

з урахуванням напрямків науково-дослідної роботи викладачів кафедри, а також доробку студентів, які впродовж терміну навчання займалися науковою роботою в наукових гуртках тощо. Для надання можливості вибору студентами теми дослідження та з метою формування у майбутнього практиканта відповідальності за результати практики на кафедрі заздалегідь формують перелік тем, які відповідають основним науковим напрямкам кафедри, у тому числі, діючі.

Студенти-практиканти під час проходження навчальної практики використовують підручники, навчальні посібники, довідники, покажчики тощо. Пошук наукової інформації в інтернеті проводиться через автоматизовані комп'ютерні системи пошуку та бази наукових публікацій Science Direct, Scopus тощо, безпосередньо через мережу університету.

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Кожен студент одержує напередодні практики «Індивідуальне завдання проходження практики», в якому вказана тема практичного дослідження, вид роботи (дослідження) та терміни виконання. Окрім цього завдання, керівниками на робочому місці мають бути розроблені календарні плани, які деталізують проходження практики.

Контроль за проходженням студентом навчальної практики здійснює керівник практики.

5. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО НАВЧАЛЬНУ ПРАКТИКУ

Після завершення бакалаврської навчальної практики студенти повинні представити керівникові практики від кафедри такі документи:

- індивідуальне завдання з відмітками про виконання;
- звіт про проходження навчальної практики.

Звіт про практику повинен містити такі структурні елементи:

- Титульна сторінка.
- Зміст.
- Обґрунтування теми практичного дослідження.
- Опис реактивів та методики експерименту.
- Результати експерименту та їхнє обговорення.
- Висновки.
- Перелік використаної літератури.

Складання та оформлення звіту виконується студентом за рахунок годин, відведених для самостійної роботи. Обсяг звіту про навчальну практику не повинен перевищувати 20 сторінок.

6. 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, передбаченні 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	

7. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Захист звітів про проходження студентами навчальної практики відбувається у визначений день на засіданні кафедри .

Вимоги до оцінювання звітів

Вид роботи	Відповідальна особа	Кількість балів
Відвідування практики та виконання завдань на робочому місці	Керівник практики на робочому місці	0-60
Виконання індивідуального завдання	Керівник практики від кафедри	0-10
Оформлення звіту про практику	Керівник практики від кафедри	0-10
Захист практики	Члени кафедри (комісія)	0-20
Сума балів, необхідна для зарахування результатів практики		60-100

До представлення до захисту на кафедрі звіт повинен бути оцінений керівником практики на робочому місці (до 50 балів). Бали повинні бути записані відповідними керівниками на титульній сторінці звіту про практику до оголошення звіту практикантом.

Захист звітів про проходження навчальної практики студенти здійснюють в усній формі на засіданні кафедри. Захист звіту повинен супроводжуватись презентацією отриманих результатів. Для представлення результатів студентів відводиться до 10 хвилин часу.

За результатами захисту з урахуванням відвідування практики, оформлення звіту, відповідей на питання членів комісії (кафедри) студентів виставляється сумарна кількість балів, яка записується на титульній сторінці звіту і підтверджується підписами трьох членів комісії (або кафедри).

**8.ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ТЕМ З ДИСЦИПЛІНИ«ЗАГАЛЬНА
ТА ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ»:**

- 1.Організація мікробіологічної лабораторії. Правила роботи з мікроорганізмами. Техніка безпеки. Приготування препаратів мікроорганізмів їх мікроскопія.
- 2.Дослідження будови та морфології грибів.
- 3.Приготування поживних середовищ.
- 4.Виділення чистих культур.Визначення розміру бактерій.
- 5.Визначення фізіолого-біохімічних ознак бактерій.
- 6.Ідентифікація бактерій (робота з визначником Бергі).
- 7.Визначення антагонізму мікроорганізмів.
- 8.Визначення кількості клітин мікроорганізмів.
- 9.Дослідження мікрофлори ґрунту, води, повітря.
- 10.Дослідження мікрофлори рук персоналу та одягу.

- 1.Організація та обладнання вірусологічної лабораторії. Правила роботи з вірусомісним матеріалом, техніка безпеки. Відбір вірусомісного матеріалу, його консервування, транспортування.
- 2.Первинна обробка вірусомісного матеріалу.
- 3.Приготування посуду для культури клітин. Отримання первинної культури клітин.
- 4.Виділення і титрування бактеріофагів (вірусів бактерій).
- 5.Виділення, очистка та концентрація вірусів рослин.

10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології. – К.: Либідь, 2001. – 144 с.
2. Гудзь СП., Гнатуш С.О. Білінська І.С. Мікробіологія: практикум, тести.-Львів. 2012– 227 с.
3. Єлинська Н.О., Васильєва Н.Ю., Зінченко О.Ю., Ліманська Н.В., Лісютін Г.В.,Страшнова І.В., Ямборко Г.В. Малий практикум з мікробіології (видання друге). – СПД-ФЛ Назарчук С.Л., 2016. - 60 с.
4. Єлинська Н.О., Джуртубаєва Л.О. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять з курсу «Мікробіологія» для студентів 3 курсу біологічного факультету”.- Одеса,2003. – 37 с.
- 5.Панченко М.М., Сергєєва Ж.Ю., Іваниця Т.В. “Вірусологія”.-Одеса:ОНУ.- 2015.227сторінок.
6. Практикум з ветеринарної вірусології / В.Г. Скибіцький, І.І. Панікар, О.А. Ткаченко та ін.– К.: Вища освіта, 2008. – 208 с
7. Панченко М.М., Бухтіяров А.Є.,Гудзенко Т.В., Єлинська Н.О., Лісютін Г.В., Ямборко Г.В.,Методи лабораторної діагностики ”. Посібник. Електронна версія. – 18 стор.
- 8.Martha R.J.Clokie, Andrew M.Kropinski. Bacteriophages: Methods and Protocols- Isolation, Characterization and Interaction.- New York:Human Press.- 2009.- 313Р.

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технології кормів кормових добавок і годівлі тварин

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ».

Для студентів другого курсу(4семестр, 2кредити ЄКТС, 60год.)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	16 Хімічна та біоінженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	162 Біотехнології та біоінженерія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2024

Методичні вказівки з навчальної практики «Загальна біотехнологія» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі : С.П.Бабенко – Біла Церква: БНАУ, 2024. – 13 с.

Розробники:

С.П.Бабенко, кандидат с.-г. наук, доцент

Методичні вказівки навчальної практики затверджено на засіданні кафедри технології кормів кормових добавок і годівлі тварин.(Протокол №1 від 8 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри технології кормів кормових добавок і годівлі тварин,проофусор
В.С. Бомко

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 9 серпня 2024 р.)

Голова науково-методичної комісії,
професор

С.В. МЕРЗЛОВ

Гарант ОП

СюВ. МЕРЗЛОВ

ВСТУП

Виникнення та швидкий розвиток біотехнологій базується перш за все на використанні мікроорганізмів як продуцентів великої кількості корисних речовин. Можливості мікроорганізмів дуже великі. Універсальний характер сучасних біотехнологій проявляється у широкому застосуванні методів клітинної і генетичної інженерії, що стало можливе в результаті розвитку молекулярної генетики, яка дає великі можливості для генетичної реконструкції живих організмів у бажаних для дослідників напрямках.

У зв'язку з вищенаведеним очевидна актуальність і вагомість навчальної практики з «Загальної біотехнології», мета якої - є 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, а також ознайомлення студентів із принципами розробки біотехнологій.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна практика студентів Білоцерківського НАУ, проводиться відповідно до навчального плану для спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Метою навчальної практики є:

- набуття студентами фахових компетентностей з біотехнології та біоінженерії, на основі отриманих в університеті теоретичних знань, для прийняття самостійних рішень у виробничих умовах;
- оволодіння студентами сучасними методами, навичками, вміннями та формами організації праці у сфері їх професійної діяльності;
- виховання потреби систематично поповнювати свої знання та застосовувати їх в майбутній професійній діяльності.

Метою навчальної практики з «Загальної біотехнології» є:

- ознайомити студентів зі станом та перспективами розвитку сучасної біотехнології та сферами застосування біотехнологій ;
- розглянути питання сучасної систематики мікроорганізмів - продуцентів БАР;
- висвітлити особливості сировинної бази та принципи створення поживних

середовищ, що використовуються в біотехнології;

- ознайомити студентів з основними стадіями біотехнологічного процесу;
- подати необхідну інформацію про принципи математичного моделювання кінетики розвитку популяції біологічних агентів.
- розглянути проблему значення та способи забезпечення асептики в біотехнологічній практиці;
- ознайомити студентів зі способами культивування клітин мікроорганізмів, рослин та тканин в лабораторних та промислових умовах;
- висвітлити основні технологічні засади екологічної біотехнології.

Мета навчальної практики із дисципліни «Загальна біотехнологія» досягається опануванням студентами наступних тематичних блоків :

- багатотоннажне мікробіологічне виробництво амінокислот і органічних кислот;
- медичні біотехнології;
- сільськогосподарські біотехнології;
- використання біотехнологій в харчовій промисловості;
- етичні, правові та соціальні аспекти біотехнології;
- біотехнологічне виробництво й охорона навколишнього середовища;

Завданням навчальної практики є розв'язання конкретної практичної проблеми шляхом експериментального дослідження, вдосконалення навиків практичної роботи на приладах і установках та освоєння нових методів досліджень. Передбачається пошук наукової інформації, її аналіз та узагальнення за допомогою сучасних інформаційних систем, використання персонального комп'ютера в експериментальних дослідженнях для обробки отриманих даних, а також грамотне представлення одержаних результатів.

Після проходження бакалаврської навчальної практики студент повинен

знати:-

- в умовах виробничої діяльності, враховуючи конкретні завдання на отримання кінцевого продукту та основні правила організації сучасного мікробіологічного виробництва;
- принципи розробити технології отримання певного біотехнологічного продукту;
- принципи складання процесуальних та апаратурно-технологічних схем стосовно певного продукту;

- визначати оптимальні параметри технологічного процесу та засоби їх керування, користуючись основними документами нормативно-технічної документації, проводити вдосконалення існуючих технологій відповідно до новітніх наукових досягнень;
- в умовах проектувальних закладів орієнтуватись в розмаїтті апаратури і принципово обирати її для того чи іншого біотехнологічного процесу;
- в умовах лабораторії, керуючись відповідними протоколами та регламентами, отримувати заданий тип біологічно-активних речовин .

вміти:-

- роботи з культурами мікроорганізмів;
- складати та виготовляти поживні середовища;
- проводити культивування продуцента в лабораторних умовах;
- виділяти основний продукт (БАР) з культуральної рідини;
- проводити мікробіологічний та фізико-хімічний контроль основних стадій технологічного процесу;
- складати принципові процесуальні та апаратурно-технологічні схеми виробництва.

Процес проходження навчальної практики з «Загальної біотехнології» спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) інтегральної (ІК): 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.

загальних:

- ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК05.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК06.Навички здійснення безпечної діяльності;
- ЗК07.Прагнення до збереження навколишнього середовища;

фахових:

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

ФК14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

ФК15.Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

ФК19.Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК24.Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

Програмні результати навчання за результатами проходження навчальної практики:

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.

ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.

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.

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

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна практика студентів біолого–технологічного факультету проводиться у лабораторіях факультету.

Програма навчальної практики передбачає гармонійне поєднання теоретичних знань, одержаних студентами під час вивчення нормативних та вибіркових дисциплін професійного спрямування та практичних навиків, набутих під час виконання лабораторних практикумів, тощо.

Загальне керівництво навчальною практикою здійснює визначений викладач кафедри - керівник практики.

Керівництво навчальною практикою на робочому місці здійснює науковий керівник студента. Допускається співкерівництво з аспірантами.

Опрацювання зібраної наукової інформації здійснюється за рахунок часу, відведеного для практики та самостійної роботи. Тривалість робочого тижня становить 30 год. Під час проходження бакалаврської навчальної практики на студентів поширюються правила внутрішнього розпорядку університету.

На завершення навчальної практики студенти складають звіти, захист яких проводиться після завершення практики на засіданні комісії.

3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Теми, індивідуальні завдання та календарні плани проходження бакалаврської навчальної практики для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» формуються з урахуванням напрямків науково-дослідної роботи викладачів кафедри, а також доробку студентів, які впродовж терміну навчання займалися науковою роботою в наукових гуртках тощо. Для надання можливості вибору студентами теми дослідження та з метою формування у майбутнього практиканта відповідальності за результати практики на кафедрі заздалегідь формують перелік тем, які відповідають основним науковим напрямкам кафедри, у тому числі, діючі.

Студенти-практиканти під час проходження навчальної практики використовують підручники, навчальні посібники, довідники, покажчики тощо. Пошук наукової інформації в інтернеті проводиться через автоматизовані комп'ютерні системи пошуку та бази наукових публікацій Science Direct, Scopus тощо, безпосередньо через мережу університету.

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Кожен студент одержує напередодні практики «Індивідуальне завдання проходження практики», в якому вказана тема практичного дослідження, вид роботи (дослідження) та терміни виконання. Окрім цього завдання, керівниками на робочому місці мають бути розроблені календарні плани, які деталізують проходження практики.

Контроль за проходженням студентом навчальної практики здійснює керівник практики.

5. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО НАВЧАЛЬНУ ПРАКТИКУ

Після завершення бакалаврської навчальної практики студенти повинні представити керівникові практики від кафедри такі документи:

- індивідуальне завдання з відмітками про виконання;
- звіт про проходження навчальної практики.

Звіт про практику повинен містити такі структурні елементи:

- Титульна сторінка.
- Зміст.
- Обґрунтування теми практичного дослідження.
- Опис реактивів та методики експерименту.
- Результати експерименту та їхнє обговорення.
- Висновки.
- Перелік використаної літератури.

Складання та оформлення звіту виконується студентом за рахунок годин, відведених для самостійної роботи. Обсяг звіту про навчальну практику не повинен перевищувати 20 сторінок.

6. Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

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

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

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентіві, 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	

7. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Захист звітів про проходження студентами навчальної практики відбувається у визначений день на засіданні кафедри .

Вимоги до оцінювання звітів

Вид роботи	Відповідальна особа	Кількість балів
Відвідування практики та виконання завдань на робочому місці	Керівник практики на робочому місці	0-60
Виконання індивідуального завдання	Керівник практики від кафедри	0-10
Оформлення звіту про практику	Керівник практики від кафедри	0-10
Захист практики	Члени кафедри (комісія)	0-20
Сума балів, необхідна для зарахування результатів практики		60-100

До представлення до захисту на кафедрі звіт повинен бути оцінений керівником практики на робочому місці (до 50 балів). Бали повинні бути записані відповідними керівниками на титульній сторінці звіту про практику до оголошення звіту практикантом.

Захист звітів про проходження навчальної практики студенти здійснюють в усній формі на засіданні кафедри. Захист звіту повинен супроводжуватись презентацією отриманих результатів. Для представлення результатів студентів відводиться до 10 хвилин часу.

За результатами захисту з урахуванням відвідування практики, оформлення звіту, відповідей на питання членів комісії (кафедри) студентів виставляється сумарна кількість балів, яка записується на титульній сторінці звіту і підтверджується підписами трьох членів комісії (або кафедри).

8.ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ТЕМ З ДИСЦИПЛІНИ«ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»:

Тема 1. Методи сільськогосподарської біотехнології та використанням біотехнології у рослинництві і інших галузях.

Тема 2. Дія регуляторів росту і розвитку рослин, фізіологічною дією фітогормонів, ауксини і цитокінінів, гіберелінів, абсцизової кислоти, брасиностероїдів та етилену.

Тема 3. Методи мікроклонального розмноження рослин, оцінює переваги мікроклонального розмноження рослин, вивчає етапи мікроклонального розмноження рослин.

Тема 4. Методи отримання безвірусного рослинного матеріалу, отримання безвірусних рослин *in vitro*, ознайомлюється з застосуванням термота хіміотерапії в практиці оздоровлення рослин, методами діагностики рослин на віруси.

Тема 5. Технологічні процеси застосування біотехнологій в сільськогосподарській практиці.

Тема 6. Організація біотехнологічного виробництва отримання бактеріальних препаратів для захисту рослин.

Тема 7. Селекція біотехнологічних продуцентів - бацил – стартерних культур для виробництва препаратів захисту рослин. Отримання посівного матеріалу

Тема 8. Підбір оптимальних середовищ для культивування штамів бацил – стартерних культур для виробництва препаратів для захисту рослин.

Тема 9. Отримання бактеріальних препаратів для захисту рослин.

Тема 10. Основні задачі, які необхідно вирішувати протягом виробничого етапу біотехнологічного процесу

9. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1.Біотехнологія: Підручник / В.Г.Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 64с.

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

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

4.Юлевич О.І. Біотехнологія: навчальний посібник / О.І. Юлевич, С.І. Ковтун, М.І. Гиль; за ред. М.І. Гиль. — Миколаїв: МДАУ, 2012. — 476 с

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

Додаткова:

1.Гандірук Н.Г. Біотехнологія / Навчально-методичний посібник. – Частина І, 2004. –Одеса: ОНУ, 74 с.

2.Сергєєва Ж.Ю., Іваниця Т.В., Ліманська Н.В.; під ред.: В.О. Іваниці. Лабораторний практикум з молекулярної мікробіології, вірусології біотехнології і біоінформатики/; ОНУ ім. І.І. Мечникова . – Одеса : Одеський нац. ун-т, 2015. – 40 с. : табл. - Бібліогр.: с. 40.

3.Atlas R.M. Principles of microbiology: Textbook. – St. Louis: Mosby, 1995. – 888 p.

4.Bizuye A., Moges F., Andualem B. Isolation and screening of antibiotic producing actinomycetes from soils in Gondar town, North West Ethiopia // Asian Pac J Trop Dis. – 2013. – Vol. 3 (5). – P. 375-381. doi: 10.1016/S2222-1808(13)60087-0.

5.Perez R.H., Zendo T., Sonomoto K. Novel bacteriocins from lactic acid bacteria (LAB): various structures and applications // Microbial Cell Factories. – 2014. – Vol. 13. – P. 1.<http://www.microbialcellfactories.com/content/13/S1/S3>.

Електронні інформаційні ресурси

http://bioengineering.kpi.ua/attachments/article/254/Biotechnologi_Gerasimenko.pdf

<http://nashol.com/2016052589462/osnovi-promishlennoi-biotehnologii-birukov-v-v-2004.html>