

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет захисту рослин,
біотехнологій та екології
“19” червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ДИСЦИПЛІНИ
Загальна біотехнологія**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G21 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: д.с.-г.н., професор Коломієць Ю.В.

Київ – 2026 р.

Вступ

Метою практики з дисципліни «Загальна біотехнологія» є закріплення теоретичних знань, набуття практичних навичок роботи з біологічними об'єктами, ознайомлення з основними методами біотехнологічних досліджень і технологічних процесів. Студенти вчаться проводити мікробіологічні, біохімічні та генетичні експерименти, здійснювати культивування мікроорганізмів, працювати з культурами клітин і тканин, а також оцінювати ефективність біотехнологічних процесів. Практика сприяє формуванню професійних компетентностей, розвитку аналітичного мислення та вмінь самостійно планувати і виконувати наукові дослідження в галузі біотехнології.

Завдання практики з дисципліни «Загальна біотехнологія»:

1. **Ознайомлення з лабораторним обладнанням та засобами, що використовуються у біотехнологічних дослідженнях і виробництві.**
2. **Вивчення методів стерилізації та дотримання правил асептики при роботі з біологічними об'єктами.**
3. **Опанування технік культивування мікроорганізмів, клітин рослин у лабораторних умовах.**
4. **Засвоєння методів біохімічного та мікробіологічного аналізу, зокрема оцінювання росту, продуктивності, ферментативної активності.**
5. **Проведення дослідів з біотрансформації, ферментації та біосинтезу з використанням модельних біооб'єктів.**
6. **Формування вмінь вести лабораторний журнал, оформлювати результати досліджень, робити висновки.**
7. **Розвиток навичок аналізу та інтерпретації експериментальних даних відповідно до сучасних вимог біотехнології.**
8. **Оцінка можливостей практичного застосування біотехнологічних процесів у промисловості, сільському господарстві, медицині, екології.**

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (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.

загальні компетентності (ЗК):

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

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

К19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

К22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

Програмні результати навчання (ПРН)

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.

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

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

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

ПР20. 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).

Бази практики: лабораторії факультету захисту рослин, біотехнологій та екології

Організація проведення практики

Керівниками навчальних практик студентів є викладачі спеціальних дисциплін, майстри виробничого навчання, провідні фахівці, які призначаються наказами проректора з науково-педагогічної роботи «Про направлення на навчальну практику». Перед початком практики проводиться вступний інструктаж та інструктаж на робочому місці. Необхідно чітко вказати на необхідність суворого виконання студентами прийнятих на базі практики правил охорони праці та безпеки життєдіяльності, внутрішнього розпорядку з обов'язковим проходженням ними інструктажів (вступного і на кожному конкретному місці). При проведенні навчальних практик навчальна група може бути поділена на підгрупи. Навчальна практика може здійснюватися як шляхом чергування з теоретичними заняттями по днях і тижнях, так і неперервними періодами. Тривалість робочого дня студентів під час навчальної практики повинна становити в середньому 6 академічних годин. Виходячи з особливостей і можливостей баз практики доцільно навести приблизний перелік місць (посад), на яких можуть проходити навчальну практику студенти. Під час проходження навчальної практики студенти ведуть звіти-щоденники, які систематично перевіряються керівником практики. По закінченні навчальної практики студентам виставляються оцінки за результатами перевірки звітів, результатів їх роботи під час практики, відгуку керівника практики від підприємства.

Зміст практики

Зміст практики з дисципліни «Загальна біотехнологія»

1. Ознайомлення з лабораторією та технікою безпеки

- Вступний інструктаж з охорони праці та правил роботи у стерильних умовах.
- Ознайомлення з основним обладнанням: ламінарна шафа, автоклав, термостат, мікроскоп, культуральні посудини.
- Підготовка робочого місця для проведення біотехнологічних досліджень.

2. Основи асептичної техніки та стерилізації

- Методи стерилізації поживних середовищ, інструментів та матеріалів.
- Робота у стерильних умовах: правила закладки культур у штучне середовище.

3. Культивування рослин *in vitro*

- Приготування поживних середовищ (MS, Gamborg та ін.).
- Вибір експлантів і введення їх у культуру *in vitro*.
- Методи дезінфекції рослинного матеріалу.
- Підтримання росту культури в стерильних умовах.

4. Дедиференціація клітин та утворення калюсу

- Стимуляція калюсоутворення за допомогою регуляторів росту (ауксини, цитокініни).
- Оцінка морфогенетичної активності калюсних культур.
- Мікроскопія рослинних клітин, аналіз структури тканин.

5. Мікроклональне розмноження рослин

- Методи поділу калюсів та пересадка на нове середовище.
- Індукція органогенезу або соматичної ембріогенезу.
- Регенерація рослин з калюсних культур.

6. Основи клітинної інженерії рослин

- Теоретичне ознайомлення з методами трансформації рослин.
- Обговорення можливостей використання генетично модифікованих культур.
- Практичні аспекти добору трансформованих клітин (за наявності технічної бази).

7. Умови адаптації регенерантів до нестерильного середовища

- Підготовка рослин до висаджування в ґрунт.
- Дотримання температурного та вологісного режиму.

8. Аналіз і оформлення результатів досліджень

- Ведення лабораторного журналу.
- Фотографування стадій розвитку культур.
- Підготовка звіту про виконану практику.

Таблиця 1

Орієнтовний тематичний план

Назва теми	Кількість годин		
	Всього	із них	
		аудиторні	самостійна робота
Тема 1. Ознайомлення з лабораторією та технікою безпеки. Основи асептичної техніки та стерилізації	5	4	1
Тема 2. Культивування рослин <i>in vitro</i> . Дедиференціація клітин та утворення калюсу	5	4	1
Тема 3. Мікроклональне розмноження рослин	5	4	1
Тема 4. Основи клітинної інженерії рослин	5	4	1
Тема 5. Умови адаптації рослин-регенерантів до нестерильного середовища	5	4	1
Всього	25	20	5

Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення практики студентів

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Лабораторне обладнання:

- Ламінарно-боксова шафа для роботи в стерильних умовах
- Автоклав для стерилізації середовищ та інструментів
- Термостати, холодильники та сушильні шафи
- Мікроскопи (світлові, біокулярні)
- Центрифуги, магнітні мішалки, рН-метри
- Ваги аналітичні та технічні
- Камери культивування (ростові шафи з контролем температури та світла)

2. Інструменти та витратні матеріали:

- Скальпелі, пінцети, шпатель, пробірки, піпетки, шприци
- Культуральні посудини: чашки Петрі, флакони, колби Ерленмейєра, пробірки
- Стерильні фільтри, рукавички, маски, серветки
- Дезінфікуючі засоби та миючі реагенти
- Лабораторний одяг (халати)

3. Поживні середовища та реагенти:

- Компоненти для приготування середовищ (Murashige and Skoog – MS, Gamborg B5 тощо)
- Гормони росту: ауксини (ІАА, 2,4-Д), цитокініни (кінетин, БАП)
- Вітаміни, амінокислоти, агар, сахароза
- Реактиви для дезінфекції (етанол, натрій гіпохлорит, перекис водню)

Вимоги до звіту.

Звіт з практики студенти подають керівникові після закінчення практики у встановлений час. Звіт оформляється за допомогою редактора MS Word з такими параметрами: формат паперу — А4, береги: зверху, знизу – 2 см, зліва – 2.5 см, справа – 1.5 см, інтервал — полуторний, шрифт — Times New Roman з розміром 14. Загальний об'єм звіту – 15-20 сторінок.

Він повинен мати таку структуру:

Титульний лист (Додаток 2)

Зміст

Розділ 1. Ознайомлення з лабораторією та технікою безпеки. Основи асептичної техніки та стерилізації

Розділ 2. Культивування рослин in vitro. Дедиференціація клітин та утворення калюсу

Розділ 3. Мікроклональне розмноження рослин

Розділ 4. Основи клітинної інженерії рослин

Розділ 5. Умови адаптації рослин-регенерантів до нестерильного середовища

- Висновок
- Список літератури
- Додатки – за наявності (в т.ч. індивідуальне завдання)

Форми та методи контролю

Керівник практики від кафедри перевіряє звіт та дає заключення як про роботу студента під час практики, так і про якість звіту.

Підсумкова оцінка за практику встановлюється під час здачі студентом заліку по практиці. Приймання заліків проводиться спеціальною комісією на кафедрі.

Основні показники для оцінки роботи студента на практиці:

Ділова активність у процесі практики – 10 балів;

Опанування науковими методами оцінки стану природного довкілля в умовах антропогенного впливу та вміння їх застосовувати на практиці – 20 балів;

Володіння методами постановки експериментів на предмет вивчення антропогенних змін природних екосистем (20 балів);

Володіння персональним комп'ютером – 5 балів;

Якість звіту по практиці – 20 балів;

Представлення презентації виконаних завдань – 20 балів;

Усні відповіді при захисті звіту – 5 балів

За результатами практики практикант отримує залік (60-100 балів).

Підставою для отримання заліку є подання на кафедру наступних документів:

щоденник навчальної практики;

звіт про проходження практики, підписаний керівником практики.

Відмітка про залік заноситься до залікової відомості та залікової книжки студента. Студенти, які не пройшли практику, рахуються як такі, що не пройшли навчальний план і не переводяться до наступного курсу.

Успішне засвоєння студентами програмного матеріалу є успішним, якщо рейтингова оцінка здобувача становить не менше 60 балів за 100- бальною шкалою.

Таблиця 2

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Рекомендовані джерела інформації

– електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2217>);

– Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 1: Біоінженерія. Київ: Аграрна наука, 2020. 136 с. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_1.pdf

- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 2: Клітинні технології. Київ: Аграрна наука, 2021. 276 с. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_2.pdf
- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 3: Промислова та екологічна біотехнологія. Київ: Аграрна наука, 2021. 340 с. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_3.pdf;
- Kolomiets Yu., Klyachenko O. Biotechnology. K.: Yamchinskiy O.V. NPE, 2021. 260 p.
- Kolomiets Yu., Klyachenko O., Subin O. Biotechnology. K.: Comprint, 2022. 420 p.
- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБІП України. 2023. 352 с.
- Методичні рекомендації для вивчення навчальної дисципліни «Загальна біотехнологія» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 - програма навчальної практики навчальної дисципліни «Загальна біотехнологія».
 - Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Вінниця, 2022. 272 с.
 - Рудишин С. Д. Біотехнологія рослин – Суми: Корпункт, 2024. – 200 с.
 - Бутенко Є. Ю. Основи біотехнології рослин – Суми: СНАУ, 2022.
 - Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua. \
 - Національна парламентська бібліотека України Режим доступу: www.nplu.kiev.ua.
 - Наукова бібліотека університету. Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
 - Електронна бібліотека України. Режим доступу: www.ELibUkr.org.
 - Електронні бібліотеки закладів вищої освіти України «Для всіх, хто навчається».
 - Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>
 - Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати). Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>