

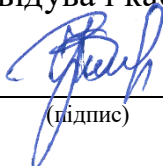
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо-географічний факультет  
Кафедра біології та методики її навчання

Методичні рекомендації  
до самостійної роботи з дисципліни «Біотехнологія» для здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю  
091 Біологія

Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Біотехнологія» схвалено на засіданні кафедри біології та методики її навчання

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 року

Завідувач кафедри біології та методики її навчання



(підпис)

(Красноштан І.В.)

(прізвище та ініціали)

Методичні рекомендації розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(підпис)

(Рожі І. Г.)

(прізвище та ініціали)

Поліщук Т.В. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Біотехнологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія. Умань. 2021. 17с.

У методичних рекомендаціях наведено інформацію з робочої програми дисципліни «Біотехнологія», методику самостійної роботи, практичні поради та завдання для самостійного опрацювання матеріалу здобувачами вищої освіти.

Завдання, які пропонуються учасникам освітнього процесу для самостійної роботи, спрямовані на поглиблення вивчення теоретичного матеріалу, закріплення та узагальнення отриманих знань, формування фахових компетентностей, вміння використовувати набуті знання на практиці.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
ВИДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ	7
ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «БІОТЕХНОЛОГІЇ» ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	11
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	14
РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА	17

## ВСТУП

Методичні рекомендації розроблено з відповідно до робочої програми з дисципліни «Біотехнологія».

Головною метою самостійної роботи є системне і послідовне засвоєння навчального матеріалу в межах програми навчальної дисципліни, формування у здобувачів вищої освіти здатності самостійно здобувати і поглиблювати знання.

Завдання самостійної роботи здобувача вищої освіти:

- систематизація знань, умінь і практичних навичок та поглиблення набутих компетентностей;
- формування умінь і навичок дослідницької роботи;
- інтеграція наукової, освітньої і виробничої діяльності;
- розвиток мотивації до навчання та поглиблення професійних наукових і практичних інтересів, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей;
- формування умінь планувати та раціонально використовувати вільний від аудиторних занять час, застосовувати інформаційні технології, опрацьовувати джерела інформації для успішного засвоєння освітньої програми.

**Мета:** поліпшення існуючих та одержання нових сортів, видів, гібридів високопродуктивних форм рослин з поліпшеними показниками якості продукції і стійких до хвороб та шкідників (корисними ознаками для людини). Для цього у сучасній біотехнології виділено три основних напрями: технології, що ґрунтуються на використанні культури клітин, тканин та органів рослин; ДНК – технології (молекулярно-генетичні методи аналізу рослин); отримання транс генних рослин

**Завдання:** полягає в тому, щоб забезпечити послідовне і цілісне вивчення курсу, використовуючи для цього всі види навчальних занять (лекції, лабораторні роботи, індивідуально-дослідну роботу, самостійну

роботу). Підвищення рівня знань здобувачів освіти можливе лише при взаємозв'язку, взаємодії і послідовності вивчення різних розділів і тем курсу.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні володіти компетентностями.

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 1. Здатність застосовувати знання, та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК 2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК 4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 6. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

ФК 9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

### **Результати навчання за дисципліною**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні володіти програмними результатами навчання:

ПРН 1. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.

ПРН 3. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН 4. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

ПРН 7. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПРН 8. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПРН 9. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

ПРН 20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

## ВИДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота здобувачів вищої освіти охоплює:

- підготовку до аудиторних занять (лекцій, практичних, семінарських, лабораторних тощо);
- виконання завдань з навчальної дисципліни протягом семестру;
- роботу над окремими темами навчальних дисциплін;
- підготовку до практичних (семінарських) занять, модульних і комплексних контрольних робіт, підсумкової атестації;
- виконання повідомлень, рефератів, презентацій;
- роботу у студентських наукових гуртках і проблемних групах;
- участь у роботі науково-методичних семінарів, науково-практичних конференцій, круглих столів тощо.

Запланована послідовність вивчення дисципліни відповідає темам і змісту робочої програми. Вивчення нової теми починається після повного опрацювання та засвоєння попереднього матеріалу.

## **ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «БІОТЕХНОЛОГІЇ» ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

*Змістовий модуль 1. Біотехнологія, як наука*

### **Тема 1. Біотехнологія як наука.**

Біотехнологія як наука. Історія розвитку біотехнології. Перспективи та проблеми біотехнології.

### **Тема 2. Використання біотехнології в харчовій промисловості.**

Роль біотехнології в одержанні харчових продуктів. Виробництво молочних продуктів. Виробництво хлібопродуктів. Бродильні виробництва, одержання білкових продуктів, харчових добавок й інгредієнтів. Харчові добавки й інгредієнти.

### **Тема 3. Біотехнологія в медицині.**

Виробництво й застосування антибіотиків. Імунологічний аналіз. Виробництво й застосування гормонів. Ферменти.

### **Тема 4. Біотехнологія виробництва вітамінів.**

Значення та характеристика вітамінів. Джерела надходження та методи синтезу. Біотехнологічні методи виробництва вітамінів. Вітамін А1. Вітамін D. Вітамін B2 (рибофлавін). Вітамін С. Вітамін B12 (ціанокобаламін).

### **Тема 5. Навколишнє середовище й біотехнологія.**

Роль біотехнології в охороні навколишнього середовища. Біотехнологічна переробка відходів. Добування корисних речовин з відходів.

### **Тема 6. Використання біотехнологічних процесів у виробництві енергії.**

Екологічна біотехнологія – основа енергетики майбутнього. Роль біотехнології у виробництві енергії. Виробництво спирту. Одержання метану.

*Змістовий модуль 2. Теоретичні основи мікроклонального  
розмноження*

### **Тема 7. Предмет, завдання і методологія біотехнології рослин.**

Предмет і завдання біотехнології рослин. Основні терміни біотехнології рослин. Значення біотехнології для рослинництва. Клітинні



технології для одержання генетичного різноманіття для селекції. Клітинні технології для полегшення та пришвидшення селекційного процесу. Клітинні технології для одержання біологічно активних речовин.

### **Тема 8. Клональне мікророзмноження рослин. Одержання безвірусного садивного матеріалу.**

Завдання та переваги клонального мікророзмноження. Типи клонального мікророзмноження. Основні етапи клонального мікророзмноження. Одержання безвірусного садивного матеріалу. Вірусологічний контроль садивного матеріалу.

### **Тема 9. Культура ізольованих протопластів.**

Методи одержання протопластів. Методи культивування протопластів. Регенерація рослин з протопластів. Методи соматичної гібридизації. Типи соматичних гібридів та методи їх аналізу. Практичне застосування соматичної гібридизації.

### **Тема 10. Культура калусної тканини. Морфогенез та регенерація рослин у культурі клітин та тканин.**

Калусогенез як основа створення клітинних культур. Дедиференціювання та калусоутворення *in vitro*. Методика одержання калусних культур. Тотипотентність рослинних клітин. Основні механізми регенерації рослин. Типи вторинної диференціації та морфогенезу.

### **Тема 11. Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів рослин.**

Методи кріозберігання. Тести для визначення життєздатності клітин. Банки генетичних ресурсів.

### **Тема 12. Методи експрес-діагностики. Аналіз генетично реконструйованого матеріалу.**

Технологія моноклональних антитіл. Метод ідентифікації антигенів у тканинах рослин. Одержання антитіл. Мічення антитіл. Серологічні та імунологічні тести. Використання моноклональних антитіл у рослинництві.

*Змістовий модуль 3. Генна та клітинна інженерія*

### **Тема 13. Молекулярна біологія і генетична інженерія.**

Молекулярні основи спадковості. Транскрипція генів еукаріотів. Гени рослин. Методи генетичної інженерії. Перенесення генів в реципієнті клітини за допомогою векторів. Методи прямого переносу генів в реципієнті клітини. Аналіз трансформованих клітин. Фенотипова і технологічна характеристики трансгенних рослин. Стан та перспективи генно-інженерних досліджень у рослинництві.

### **Тема 14. Генно-модифіковані організми (ГМО) і біобезпека.**

ГМО та їх характеристика. Змінені поживні властивості та склад ГМ продуктів. Мікроорганізми як продукти харчування. Методи оцінки і прогнозування впливу ГМО на організм. Людини і навколишнє середовище.

### **Тема 15. Генетична інженерія рослин.**

Техніка отримання та клонування рекомбінантних ДНК. Вибір та отримання фрагменту донорної ДНК. Вибір та підготовка векторної ДНК для клонування. Поєднання донорної та векторної ДНК з утворенням рекомбінантної ДНК. Клонування сегменту донорної ДНК шляхом ампліфікації усередині. Бактеріальної клітини. Виділення ампліфікованих рекомбінантних молекул ДНК. Добір клонів рекомбінантних ДНК. Селекція генетично-модифікованих клітин.

### **Тема 16. Отримання та використання лімфоцитних гібридів.**

Сутність процесу. Імунізація. Злиття партнерів. Гібридизація. Культивування гібридом. Застосування моноклональних антитіл.

## ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Біотехнологія, як наука. Її становлення.
2. Біотехнологія і харчова промисловість.
3. Біотехнологія і медицина. Етапи розвитку.
4. Біотехнологічні аспекти виробництва вітамінів.
5. Біотехнологія в навколишньому середовищі.
6. Характеристика біотехнології екологічно-безпечного виробництва.
7. Значення біотехнологічної галузі.
8. Клон, значення в біотехнології.
9. Диференціювання клітин. Значення.
10. Типи морфогенезу.
11. Кріозбереження в біотехнології.
12. Експрес діагностика в біотехнології. Її значення.
13. Генетична інженерія. Значення. Етапи розвитку.
14. Генно-модифіковані організми, переваги і недоліки.
15. Рослинництво і генетична інженерія
16. Трансгенні технології.

Індивідуальне завдання подається у вигляді реферату з презентацією. Вибір здобувачами вищої освіти теми індивідуальної роботи здійснюється самостійно із запропонованого переліку та узгоджується з викладачем. Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до системи рейтингу та оцінюються в межах 0-10 балів.

1. Біотехнологія і довкілля.
2. Біотехнологія та охорона здоров'я.
3. Біотехнологія в медицині.
4. Біотехнологія та сільське господарство.
5. Біотехнологія в харчовій промисловості.

6. Біотехнологія рослин.
7. Біотехнологія в тваринництві.
8. Вирощування генетично-модифікованих рослин.
9. Біотехнологія та генетична інженерія.
10. Біотехнологія в хімічній промисловості.
11. Біотехнологія як передова галузь біоіндустрії; технологія продукування біопрепаратів та сполук.
12. Основні етапи становлення біотехнології.
13. Вклад фундаментальних біологічних дисциплін у процес становлення та формування біотехнології.
14. Основні галузі та об'єкти біотехнології.
15. Основи генетичної інженерії.
16. Поняття про трансгенні організми.
17. Регуляція експресії генів, гіпотеза оперону.
18. Основні способи введення чужорідного генетичного матеріалу в клітини та організми, органи.
19. Плазмідні – вектори як засіб клонування чужорідних генів.
20. Технологія рекомбінантних ДНК.
21. Ферменти рестрикції та їх характеристика.
22. Основні правила роботи з рекомбінантними ДНК.
23. Клітинна біологія як самостійна область біологічних дисциплін.
24. Культура клітин і тканин еукаріот.
25. Склад та принципи створення культуральних середовищ для культур клітин, тканин рослинних та тваринних організмів.
26. Біотехнологія та підвищення продуктивності рослин.
27. Рослинні клітини – об'єкти біотехнології.
28. Культури рослинних клітин та виробництво біологічно активних речовин.
29. Успіхи та перспективи клітинної інженерії рослин.
30. Основні види транс генних рослин та їх використання в практиці.

31. Клітини тварин – продуценти біологічно активних речовин.
32. Трансгенні тварини.
33. Біотехнологія мікроорганізмів.
34. Мікроорганізми – класичні об'єкти біотехнології.
35. Генетично модифіковані мікроорганізми як продуценти нових біопрепаратів.
36. Техніка культивування.
37. Основні принципи та методи роботи у біотехнологічній лабораторії.
38. Приміщення лабораторії: обладнання та реактиви.
39. Автоклавування та інші засоби стерилізації матеріалу.
40. Приготування живильних середовищ.
41. Теоретичні основи створення та принципи підбору складу поживних середовищ.
42. Регулятори росту: вітаміни та фітогормони.
43. Принципи та методи вирощування ізольованих клітин та тканин рослин.
44. Стерилізація вихідного рослинного матеріалу.
45. Отримання калусної тканини.
46. Регенерація рослин.
47. Мікроклональне розмноження.
48. Культура меристем.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Критерії оцінювання якості самостійної роботи здобувачів вищої освіти базуються на таких основних аспектах:

1. Рівень знань:

- глибина і міцність знань;
- рівень мислення;
- уміння аналізувати, систематизувати та узагальнювати матеріал;
- уміння складати розгорнутий план відповіді;
- давати точні формулювання;
- правильно користуватися поняттєвим апаратом;
- культура відповіді (грамотність, логічність і послідовність викладу);
- навички і прийоми виконання практичних завдань.

2. Навички самостійної роботи:

- уміння здійснювати пошук необхідної літератури;
- орієнтація в потоці інформації щодо обраної спеціальності;
- ведення записів (складання простого і розгорнутого планів, конспекту, реферату, виступу, а також навички науково-пошукової роботи).

3. Уміння застосувати знання на практиці:

- виконувати вправи та завдання на практичних (семінарських) заняттях;
- виконання ІНДЗ, курсових робіт (проектів), випускних кваліфікаційних робіт;
- виконання індивідуальних завдань під час проходження практики.

*Поточний контроль знань.*

Викладач використовує результати поточного контролю не тільки для оцінки рівня знань здобувачів освіти, а й для коректив навчального процесу. Крім того, може бути з'ясована необхідність в проведенні додаткових консультацій щодо незрозумілих для здобувачів окремих питань, в проведенні додаткових занять, тощо. Поточний контроль виконання

здобувачами робочої програми здійснюється під час здачі змістовних модулів відповідно до розроблених тестів за тематикою занять.

#### *Підсумковий контроль.*

Підсумковий контроль визначає систему і структуру знань здобувачів освіти в цілому і є заключним з дисципліни. Після закінчення занять здобувачі складають екзамен з отриманих знань. До складання екзамену допускають здобувачі освіти, які успішно засвоїли лекційний матеріал, виконали завдання з лабораторних робіт та опрацювали питання, що винесені на самостійну підготовку

Контроль навчальної діяльності з дисципліни «Біотехнологія» здійснюється за допомогою системи оцінювання за 100-бальною шкалою. Тематичний контроль здобувачів вищої освіти здійснюється за 4-х та 3-х бальною шкалою за кожну тему:

4/3 балів – правильна повна відповідь на поставлені контрольні питання, наявність оформленого звіту з лабораторної роботи, правильно сформульовані висновки до роботи, на захисті продемонстровано розуміння усіх результатів та етапів їх отримання, вільне володіння теоретичним підґрунтям роботи;

3/2 бали – уміє пояснити явища, здійснювати аналіз, узагальнювати знання, систематизувати їх, робити висновки; наявні незначні недоліки при виконанні роботи та оформленні звіту з лабораторної роботи;

2/1 бали – описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях, матеріалах підручника, розповідях викладача, виявляє недостатні знання і розуміння основних положень; наявність суттєвих недоліків при виконанні та оформленні лабораторної роботи;

1/0 бали – відсутність відповідей на контрольні питання або вони є неправильними, наявність оформленої лабораторної роботи із суттєвими недоліками.

Індивідуальне завдання призначено для перевірки рівня засвоєння

теоретичних знань з тем, що вивчаються здобувачами вищої освіти самостійно. Виконання індивідуального завдання оцінюється від 0 до 10 балів.

- 8–10 балів – робота виконана згідно всіх вимог. Наявна презентація.
- 5–7 балів – наявні незначні помилки при висвітленні теми.
- 2–4 балів – наявні значні помилки в оформленні та змісті.
- 0–1 балів – тема не розкрита.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді іспиту (усний).  
Максимально можна набрати 10 балів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
69–74	D	задовільно	
60–68	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Здобувачі вищої освіти також здійснюють самоконтроль знань за кожною із тем



## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Герасименко В. Г. Біотехнологія. Київ: ІНК ОС, 2006. 647 с.
2. Миколайко В. П., Миколайко І. І. Лабораторний практикум з біотехнології: навчальний посібник. Умань, 2012. 147 с.
3. Войтенко С. Л., Ковтун С. І., Бейдик Н. М. Практикум по біотехнології. Полтава, 2013. 134 с.
4. Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2010. 208 с.
5. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Бородай В. В., Коломієць Ю. В. Загальна (промислова) біотехнологія : навчальний посібник. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 252 с.
6. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія: навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476 с.
7. www. <http://eknigi.org/>
8. <http://www.twirpx.com>