

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
Факультет плодощовівництва екології та захисту рослин

Кафедра біології

## **ФІЗІОЛОГІЯ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН**

**Методичні вказівки до виконання самостійної роботи  
студентами другого рівня вищої освіти  
(магістр) спеціальності 091 – «Біологія та біохімія»**

**Умань – 2024**

**Методичні вказівки підготував:**

О.І. Заболотний, к. с.-г. н., доцент кафедри біології

Розглянуті і затверджені на засіданні кафедри біології (протокол від 30.08.2023 року № 1).

**Рецензенти:**

кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
А.В. Балабак;

кандидат с.-г. наук, доцент кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології О.П. Сержук.

**Заболотний О.І.** Фізіологія адаптації рослин. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи здобувачами освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 091 – «Біологія та біохімія». – Умань, 2023. – 14 с.

## Зміст

Вступ	4
План самостійної роботи здобувача	8
Теми для самостійного вивчення матеріалу та написання реферату з дисципліни «Фізіологія адаптації рослин»	9
Вимоги до написання реферату	11
Контрольні заходи з дисципліни	12
Розподіл балів, які отримують студенти	13
Шкала оцінювання: національна та ECTS	13
Рекомендована література	14

## Вступ

Методичні вказівки розроблені відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Фізіологія адаптації рослин», які передбачають поглиблену проробку студентами найбільш важливих тем дисципліни самостійно.

Самостійна робота – головний спосіб вивчення дисципліни, органічна частина навчального процесу на кафедрі біології. Вона допомагає глибоко засвоїти матеріал, закріпити знання, поглибити вміння та навички в пізнавальній діяльності, творчо мислити; виховує організованість і дисциплінованість, активність та ініціативу, настирливість у досягненні мети; сприяє виробленню власних прийомів і методів пізнання, вчить раціонально організовувати та контролювати робочий час.

Формою контролю самостійної роботи студентів є реферат, який подають викладачу за 2 тижня до закінчення семестру.

**Мета** – поглиблення та узагальнення інформації у галузі принципів адаптації рослин до умов довкілля з точки зору фізіології рослин, що виходять з ідеї збереження біосфери планети.

**Завдання** – сформувати у студентів систему знань про принципи адаптації рослинних організмів до чинників навколишнього середовища.

**Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.** Навчальна дисципліна «Фізіологія адаптації рослин» є обов'язковою, і вона займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: інтегративна регуляція фізіологічних функцій, фізіологія рослин, екологія та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Вивчення навчальної дисципліни «Фізіологія адаптації рослин» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і

програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Агробіологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія галузі знань 09 Біологія (табл. 1).

Таблиця 1

**Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій»**

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>			
<b>СК 01</b>	Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності	<b>ПРН 04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї
		<b>ПРН 06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, ї а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень
		<b>ПРН 07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників
		<b>ПРН 16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем
<b>СК 04</b>	Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів	<b>ПРН 04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї
		<b>ПРН 06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, ї а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень
		<b>ПРН 07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників

		<b>ПРН 16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем
<b>СК 07</b>	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації	<b>ПРН 07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників
		<b>ПРН 16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем

Методи навчання та засоби діагностики, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Біологічні основи діагностики патогенних мікроорганізмів», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

**Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Фізіологія адаптації рослин»**

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
<b>1</b>	<b>Знання:</b>		
1.1	Здатність до осмислення сучасних наукових здобутків у сфері агробіології	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
1.2	Аналіз та систематизація спеціалізованих концептуальних знань щодо фізіології адаптації рослин		
1.2	Здатність до критичного осмислення проблем у галузі агробіології, пов'язаних з впливом стресових факторів на рослинний організм та процесами його адаптації		
<b>2</b>	<b>Уміння/навички:</b>		
2.1	Спеціалізовані уміння розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень з метою поглибленого вивчення впливу стресових факторів та механізмів адаптації до них	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
2.2	Здатність впроваджувати інноваційну діяльність з метою розвитку нових знань у галузі пристосування та адаптації рослин до несприятливих чинників довкілля, здатних викликати стрес у рослин		
2.3	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у галузі агробіології із застосуванням		

	навичок з адаптації рослинного організму		
2.4	Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації щодо адаптаційної здатності рослин		
<b>3</b>	<b>Комунікація:</b>		
3.1	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки і аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема студентів, стосовно стресу, видів адаптації та стійкості рослин	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
<b>4</b>	<b>Відповідальність і автономія</b>		
4.1	Здатність до управління робочими або навчальними процесами у галузі агробіології, зокрема при вивчення біологічних основ діагностики патогенних мікроорганізмів, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів щодо підвищення стійкості та адаптаційної здатності рослин	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
4.2	Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та оцінювання результатів діяльності команд та колективів, що виконують практичну діяльність стосовно адаптації рослин до дії стресових чинників		

Таблиця 3

**Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій»**

Програмний результат навчання		Методи навчання	Методи контролю
<b>ПРН 04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
<b>ПРН 06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному,	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці,	Усне опитування, виконання та захист

	популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень	фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
<b>ПРН 07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль
<b>ПРН 16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем	Лекція з візуалізацією інформації (презентації, таблиці, фото, графіки), лабораторні заняття самонавчання через систему Moodle, аналіз ситуацій	Усне опитування, виконання та захист лабораторних робіт, модульне тестування, підсумковий контроль

### План самостійної роботи студента

1. Вивчення лекційного матеріалу
2. Написання та оформлення одного реферату.
3. Підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Мета самостійної роботи студентів з дисципліни «Фізіологія адаптації рослин»:

- закріплення викладених на лекційних заняттях основних теоретичних положень курсу;
- спонукання і активізація творчих здібностей студента, розвиток навичок роботи з фаховою літературою і ресурсами мережі INTERNET;
- якісна підготовка до складання іспиту.

Завдання до виконання самостійної роботи студентів:



- відпрацювання і набуття практичних навичок з аналізу проблемних питань.

У цих вказівках наведено види самостійної роботи студентів, які є запорукою належного вивчення матеріалу дисципліни «Фізіологія адаптації рослин». Однією з важливих вимог підготовки фахівців є відпрацювання студентами навичок і самостійне набуття знань і умінь.

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

Студенти здійснюють самоконтроль знань за кожною із тем шляхом відповідей на основні запитання робочої програми. При підготовці до наступного лекційного заняття (згідно з робочою програмою) за рахунок бюджету часу, який відведено навчальним планом на самостійне вивчення курсу, студент працює з рекомендованою літературою з метою поглиблення, розширення і закріплення лекційного матеріалу.

Протягом семестру студент повинен вивчити матеріал лекцій та додаткову літературу згідно з наведеним нижче переліком.

**Теми для самостійного вивчення матеріалу та написання реферату  
з дисципліни**

**«Фізіологія адаптації рослин»**

1. Значення робіт вітчизняних вчених для розвитку дисципліни
2. Реакція рослинного організму на умови довкілля
3. Структура адаптивної реакції: рецептори, хеморецепція, фото- рецепція, гравірецепція, інші рецептори
4. Система передачі сигналу. Ефектори
5. Адаптивні стратегії.
6. Еколого-фітоценотичні стратегії.
7. Стійкість рослин до умов існування.
8. Аридизація клімату.
9. Антропогенне забруднення

10. Конкуренція за елементи живлення.
11. Алелопатія
12. Встановлення рівня теплостійкості рослин.
13. Механізми пристосування рослин до гіпертермії.
14. Ефекти високотемпературних пошкоджень.
15. Механізми адаптації рослин до дії важких металів.
16. Основні механізми стійкості.
17. Неспецифічні стресові реакції, пов'язані з активацією сигнальних систем.
18. Сприйняття клітинами зовнішніх сигналів.
19. Адаптація рослин до дії низьких позитивних температур.
20. Способи підвищення холодостійкості теплолюбних рослин.
21. Причини пошкоджень рослин за дії від'ємних температур.
22. Адаптація рослин до морозів.
23. Значення розчинних вуглеводів в адаптації рослин до від'ємних температур.
24. Засолення ґрунтів.
25. Причини ушкоджуючого впливу солей на рослини.
26. Механізми адаптації глікофітів до засолення.
27. Основні біотичні стресори.
28. Групи патогенів.
29. Видовий імунітет.
30. Захисні реакції рослин на ураження патогенами.
31. Реакція надчутливості.
32. Фітоалексини.
33. Індукована стійкість до повторного зараження патогеном.

## Вимоги до написання реферату

**Реферат** – це стислий виклад у письмовому вигляді або у формі доповіді змісту наукової праці, літератури за темою.

Підготовка рефератів – засіб оволодіння методикою і навичками роботи з літературою, використання загальних теоретичних і методологічних положень в ході аналізу певних процесів, явищ, подій, уміння пов'язати матеріал і реальність, обґрунтувати свої висновки. Разом з тим реферат – одна з форм перевірки знань студентів.

Готуючи реферат, необхідно передусім вивчити матеріал підручника, ознайомитися з рекомендованою літературою, монографіями, журнальними та газетними статтями по темі. Потім потрібно скласти розгорнутий план за наступною схемою.

1. Вступ.
2. Основна частина, яка включає 3–4 питання теми.
3. Висновки.
4. Список використаних джерел.

У ході вивчення літератури необхідно робити виписки, уточняти і конкретизувати план. Реферат рекомендується починати із вступу, де необхідно визначити актуальність теми, дати її загальну характеристику, практичний огляд літератури, зазначити мету реферату. В основній частині потрібно послідовно і аргументовано розкрити і проаналізувати головні проблеми теми. Кожне питання слід завершувати підсумковими висновками. У заключній частині потрібно зробити узагальнюючий висновок за темою в цілому.

У списку використаних джерел першими вказуються закони, урядові документи, виступи державних діячів. Інші джерела слід вказувати в алфавітному порядку.

У рефераті на всі цитати, важливі цифри, окремі положення потрібно робити посилання. Для цього в кінці речення в дужках необхідно вказати або повністю джерело (прізвище, ініціали автора, назва праці, місце

видання, видавництво, рік видання, сторінки), або порядковий номер джерела у списку використаних джерел і сторінку. Обсяг реферату залежить від теми, використовуваної літератури, але в основному повинен мати 10–15 сторінок рукописного тексту.

Студентам, які виступають з рефератом, бажано усно викладати його короткий зміст, а не читати написаний текст. Так вони вчаться обґрунтовувати власну думку, виробляють у себе лекторську майстерність. Реферат обговорюють і доповнюють усі студенти під керівництвом викладача.

Аналізуючи реферат слід зупинитись на таких питаннях, як повнота та глибина розкриття теми, використання першоджерел, вірність складання плану, його відповідність змісту, аргументація положень та висновків, вміння вибирати, згрупувати та аналізувати матеріал, а також стиль і дотримання усіх вимог до оформлення реферату.

Якщо реферат має суттєві недоліки, студент повинен його доопрацювати, враховуючи зауваження і пропозиції.

### **Контрольні заходи з дисципліни**

Обов'язковим елементом процесу пізнання і навчання є контроль знань. Тому викладач використовує перевірку знань, умінь та навичок студентів для внесення коректив у навчальний процес. Розроблена робоча програма передбачає поточний і підсумковий контроль знань.

**Поточний контроль знань.** Викладач використовує результати поточного контролю не тільки для оцінки рівня знань студентів, а й для коректив навчального процесу. Крім того, може бути з'ясована необхідність в проведенні додаткових консультацій щодо незрозумілих для студентів окремих питань, в проведенні додаткових занять, тощо. Поточний контроль виконання студентами робочої програми здійснюється задачею змістовних модулів відповідно до розроблених тестів за тематикою лекцій.

**Підсумковий контроль.** Підсумковий контроль визначає систему і структуру знань студента в цілому і є заключним з дисципліни. Після закінчення занять студенти складають залік з отриманих знань. Результати складання заліку фіксують у заліковій відомості та надають до деканату. До складання заліку допускають студентів, які успішно засвоїли лекційний матеріал та пророблені питання, що винесені на самостійну підготовку.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1										Екзамен	Загальна сума балів
21			49							30	100
ЗМ 1			ЗМ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи),	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням

## Рекомендована література

1. Приседський Ю.Г., Лихолат Ю.В. Адаптація рослин до антропогенних чинників. ДонНУ імені Василя Стуса. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2017. 98 с.
2. Коваленко О.А. Стес та адаптація рослин. Миколаїв: МНАУ. 2020. 71 с.
3. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 272 с.
4. Колупаєв Ю.Е., Карпець Ю.В. Формування адаптивних реакцій рослин на дію абіотичних стресорів. К.: Основа, 2010. 352 с.
5. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник для вузів 2-е видання, доповнене і перепрацьоване. К.: Либідь, 2005. 808 с.
6. Большакова М.О., Мусатенко Л.І. Адаптивні особливості листків ксерофітів. К.: Фітон. 2010. 104 с.
7. Колупаєв Ю.Є. Стресові реакції рослин: молекулярно-клітинний рівень. Харків, 2001. 171 с.
8. Косаківська, І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь, 2003. 191 с.
9. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин: підручник; за заг. ред. Ю. А. Злобіна. Суми: Університетська книга, 2015. 271 с.
10. Колупаєв, Ю. Є. Фізіолого-біохімічні механізми формування адаптивних реакцій рослин: роль активних форм кисню та іонів кальцію. К.: ІФРГ, 2008. 320 с.
11. Юрчак, Л.Д. Алелопатія в агробіогеоценозах ароматичних рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 411с.
12. Мельничук М.Д., Ліханов А.Ф., Коваленко Т.М., Ключащенко А.А. Вторинні метаболіти та їх роль у системах адаптації і захисту рослин. Монографія. Вінниця: ВНАУ. Видавець ТОВ «Друк» 2022. 192 с.