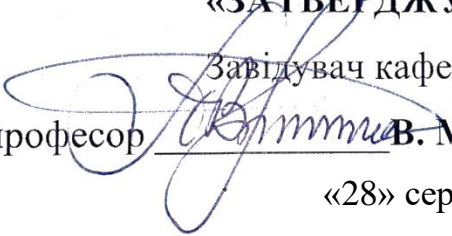


**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра захист рослин**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри,  
професор  **В. М. Писаренко**

«28» серпня 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**(обов'язкова навчальна дисципліна)**

**ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

**освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія**

**спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія**

**галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія**

**освітній ступінь бакалавр**

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології**

**ПОЛТАВА – 2023-2024 н.р.**

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання державна

Розробники: **Піщаленко М.А.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри захист рослин  
« 28» серпня 2023 року

Розробник



(Марина Піщаленко)

Схвалено на засіданні кафедри захист рослин  
протокол від 28 серпня 2023 р. № 2

Погоджено гарантом освітньої програми Біотехнології та біоінженерія

«28»серпня2023року



(Сергій Корінний)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія



(Ірина Короткова)

Протокол №1 від 04 вересня 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів	5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти БТБ 162 бд 2023	обов'язкова
Рік навчання	1
Семестр	2
Лекції (годин)	24
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	100
Форма семестрового контролю	екзамен

## 2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню – дисципліни фундаментально-прикладного спрямування повної загальної середньої освіти.

## 3. Результати навчання

**Мета вивчення навчальної дисципліни:** формування у здобувачів вищої освіти цілісної системи знань щодо особливостей функціонування рослинного організму, взаємодії рослин і навколишнього середовища, необхідних для прийняття рішень у подальшій професійній діяльності та набуття навичок проведення самостійних досліджень.

### Компетентності:

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

### Фахові:

**К05.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**К11.** Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

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

**К25.** Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих біотехнологічних завдань.

**К26.** Здатність орієнтуватися в основних біотехнологічних концепціях, і теоріях, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських рослин.

#### **Програмні результати навчання:**

**ПР 7.** Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

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

**Методи навчання:** Словесні методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда. **Наочні методи:** ілюстрування, демонстрація. **Практичні методи:** конспектування, практичні завдання, робота з навчально-методичною літературою, виконання лабораторних та самостійних робіт. **Комп'ютерні і мультимедійні методи:** використання мультимедійних презентацій.

### **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Тема 1. Вступ до предмету.**

Предмет, завдання фізіології та біотехнології рослин. Фізіологія та біотехнологія рослин як фундаментальна основа прикладних агрономічних наук. Основні етапи розвитку фізіології рослин, внесок вітчизняних вчених у її розвиток. Основні напрями сучасної фізіології рослин.

#### **Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі**

Основні особливості метаболічних процесів. Загальна характеристика рослинних білків, характеристика і класифікація їх амінокислот. Ферменти як каталізатори. Вітаміни як складова частина коферментів і простетичних груп. Характеристика і значення для рослин вуглеводів, їх участі, в обміні речовин. Значення для рослин ліпідів. Кутин, суберин, віск як біохімічні сполуки рослин. Біосинтез і розпад жирів у насінні олійних рослин. Зв'язок між перетворенням вуглеводів і жирів у рослинному організмі. Зміна вмісту жирів у насінні в онтогенезі, а також залежно від впливу факторів зовнішнього середовища. Фізіологічна роль речовин вторинного походження. Терпени, терпеноїди. Алкалоїди, рослинні феноли.

#### **Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії.**

Еволюція клітинної організації за порівнянням прокариотичної і еукаріотичної клітин. Автотрофні та гетеротрофні клітини. Клітина як цілісна відкрита система. Гомеостаз, його значення для функціонування біологічної системи. Будова і фізіологічні функції компонентів рослинної клітини - протопласта і його складових частин: ядра і цитоплазми. Особливості будови

органел цитоплазми у зв'язку з їх біологічними функціями (пластиди, мітохондрії, рибосоми, лізосоми, пероксисоми, апарат Гольджі, ендоплазматичний ретикулум, цитоскелет).

Мембрани як головні елементи організації клітинних структур. Структура, хімічний склад біологічних мембран. Пасивні і активні механізми руху речовин через мембрани. Ендоплазматична сітка. Плазмодесми. Симпласт. Функції вакуолі.

#### **Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація.**

Значення води в життєдіяльності рослини. Термодинамічні основи водообміну рослин. Поняття про хімічний потенціал води, водний потенціал, осмотичний потенціал, осмотичний тиск, матричний потенціал, гідростатичний потенціал (потенціал тиску). Роль набрякання біоколоїдів у поглинанні води клітинами.

Особливості кореневої системи як спеціалізованого органу поглинання води. Грунт як середовище водо забезпечення. Значення апопласту і симпласту. Кореневий тиск. Транспірація, біологічне значення. Будова листка як органа транспірації. Рух води в системі "грунт-рослина-атмосфера" за градієнтом водного потенціалу. Водний баланс рослини. Водний дефіцит.

#### **Тема 5. Мінеральне живлення рослин**

Розвиток вчення про мінеральне живлення рослин. Методи дослідження мінерального живлення: вегетаційний і польовий. Принципи складання поживних сумішей для різних рослин. Фізіологічна і біохімічна роль макро- і мікроелементів її у житті рослин. Макроелементи, їх доступні форми та роль, функціональні порушення у разі нестачі в рослині. Доступні для рослин форми фосфорних сполук, форми сірки, калію, кальцію, магнію, інших металів-макроелементів (кремнію, алюмінію) та їх фізіологічна роль. Фізіологічна роль і доступні форми мікроелементів (залізо, бор, мідь, цинк, марганець, кобальт, молібден). Фізіологічна роль азоту в рослині. Особливості нітратного і амонійного живлення рослин. Значення дифузії, адсорбції в первинному зв'язуванні мінеральних речовин коренем. Алелопатична взаємодія між рослинами. Фізіологічні основи використання мінеральних добрив.

#### **Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.**

Фотосинтез - основа енергетики біосфери. Основні етапи розвитку уявлень про процес фотосинтезу. Методи вивчення фотосинтезу, одиниці виміру. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад, властивості і функції. Пігменти рослин. Хлорофіли, їх будова, хімічні і фізичні властивості, стан у пластидах. Каротиноїди, їх будова, хімічні і фізичні властивості, функції. Антоціани, флавоноли, властивості і функції. Світлові реакції фотосинтезу. Фотосинтетичне фосфорилування (циклічне, нециклічне), утворення АТФ і НАДФ·Н<sub>2</sub>. Походження кисню в процесі фотосинтезу. Темнова фаза фотосинтезу (фотосинтетична фіксація CO<sub>2</sub>). Особливості шляху С<sub>3</sub>-фотосинтезу (цикл Кальвіна). С<sub>4</sub> — шлях фотосинтезу. Взаємозалежність зовнішніх і внутрішніх факторів за фотосинтезу. *Дихання*. Сутність і значення дихання в житті рослин як джерела АТФ, низькомолекулярних сполук для взаємоперетворення речовин. Гліколіз, його хімізм, енергетика і регуляція. Цикл трикарбонових кислот (цикл

Кребса), його значення, ефективність перетворення енергії. Окислювальне фосфорилювання на рівні субстрату і в ланцюзі перенесення електронів. Хеміосмотична гіпотеза Мітчела. Пентозофосфатний шлях окислення глюкози. Гліюксалатний цикл і його значення для насіння олійних рослин.

### **Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.**

Зміст понять онтогенез, ріст та розвиток рослин. Клітинна основа росту. Локалізація зон росту рослини. Фізіологічна дія фітогормонів, локалізація біосинтезу та розподіл між органами ауксину, гібереліну, цитокініну, абцнзової кислоти та етилену. Взаємодія фітогормонів. їх метаболічний зв'язок.

Загальні закономірності росту органів. Полярність, кореляції росту органів. Апікальне (верхівкове) домінування росту. Регенерація, її значення за вегетативного розмноження. Закон великого періоду росту. Стан спокою рослин. Вплив умов зовнішнього середовища на ріст органів. Рухи органів рослин - тропізми, настії, нутації. Основні закономірності розвитку рослин. Тотипотентність клітин. Диференціальна активація генів, роль у процесах життєдіяльності. Типи розмноження рослин. Фізіологія цвітіння. Фізіологія запилення та запліднення. Запліднення як фізіологічний процес. Формування насіння як ембріональний період онтогенезу рослин Система періодизації формування насіння. Гетероспермія або різноякісність насіння.

Взаємодія вегетативних та репродуктивних органів у процесі формування насіння. Фізіологія формування соковитих плодів. Значення насіння для росту плода. Партеокарпія. Фізіологія спокою та проростання насіння. Фази проростання насіння.

### **Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.**

Пристосованість рослин до умов зовнішнього середовища як результат їх еволюційного процесу. Зміст понять "роздратування", "стрес", "стресор". Неспецифічні захисно-пристосувальні реакції рослин щодо несприятливих факторів. Специфічні реакції рослин на довготривалу дію несприятливого фактора. Межі пристосування та стійкості.

*Холодостійкість рослин.* Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбних рослин за понижених позитивних температур. Пристосування рослин до низьких позитивних температур. *Зимостійкість рослин як стійкість до комплексу несприятливих факторів зимівлі.* *Морозостійкість рослин.* Умови та причини пошкодження рослин морозом. Біохімічні та фізіологічні особливості морозостійких рослин. *Випрівання, вимокання, загибель під льодяною кіркою, випирання, снігова пліснява, зимова посуха.* Способи підвищення зимостійкості рослин. Запобігання гибелі озимих хлібів під час зимівлі. *Вплив на рослини надлишку вологи.* Застосування ретардантів, фізіологічний механізм їх дії. *Жаростійкість та посухостійкість рослин.* Ушкоджуюча дія жару та посухи на біохімічні і фізіологічні процеси в рослині. Класифікація рослин за відношенням до вологи. Особливості водообміну у ксерофітів та мезофітів. *Солестійкість рослин.* Класифікація рослин за концентрацією солевих розчинів. Механізми солестійкості галофітів.

*Стойкість рослин щодо забруднення атмосфери шкідливими газами та пилом.* Дія на рослини іонізуючої радіації. Стойкість рослин до пестицидів та

гербіцидів. Фізіологічні, біохімічні та інші тестери стійкості рослин. *Фізіологічні основи стійкості рослин щодо інфекційних хвороб шкідників та бур'янів.* Використання алелопатичних взаємодій у сільськогосподарській практиці.

### **Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології рослин.**

Основні складові біотехнологічних процесів, історія та наукові методи біотехнології. Культура рослинних клітин та тканин. Фактори, що впливають на ріст біомаси та накопичення вторинних метаболітів у культур клітин та тканин.

Органічні сполуки, що одержують з культур клітин та тканин. Біотрансформація. Вирощування безвірусного матеріалу. Розмноження рослин *in vitro*, фізіологічні основи технологічних прийомів. Розмноження за допомогою культури пагонів. Розмноження за допомогою калусної культури. Одержання ембріодів. Укорінення регенерантів у ґрунті. Використання гідропоніки для вирощування сільськогосподарських рослин. Зберігання живого рослинного матеріалу. Культура з обмеженим ростом. Кріозберігання рослинних клітин, тканин, нагонів та зародків. Роль кріопротектори, швидкості заморожування та танення. Фізіологічні умови попередньої інкубації та культивування після танення. Співвідношення методів фізіологічної, мікробіологічної та генетичної біотехнології. Регулятори росту рослин. Керування процесами росту та спокою рослин та допомогою фіторегуляторів.

## **5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Назва тем	Кількість годин			
	денна форма навчання			
	БТБ 162 бд 2023			
усього	у тому числі			
	л	лаб	сам	
Тема 1. Вступ до предмету.	12	2		10
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	16	2	4	10
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	18	2	6	10
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	16	2	4	10
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	14	2	2	10
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	25	4	6	15
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	16	4	2	10
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	21	4	2	15
Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології рослин.	12	2		10

<b>Усього годин</b>	150	24	26	100
---------------------	-----	----	----	-----

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма БТБ 162 бд 2023
<b>Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.</b>		
1	Добування рослинного білка і вивчення його властивостей	2
2	Вивчення впливу реакції середовища і температури на активність $\beta$ -фруктофуранозидози (сахарози)	2
<b>Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії.</b>		
3	Порушення проникності протоплазми при пошкодженні клітин.	2
4	Визначення життєздатності насіння за забарвлення цитоплазми	2
5	Спостереження явища плазмолізу та деплазмолізу. Форми плазмолізу	2
<b>Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація.</b>		
6	Спостереження за рухом продохів під мікроскопом	2
7	Вивчення стану продохового апарату рослин методом Моліша.	2
<b>Тема 5. Мінеральне живлення рослин</b>		
8	Виявлення нітратів в рослинах	2
<b>Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.</b>		
9	Хімічні властивості пігментів пластид	2
10	Виявлення дегідрогеназ за відновленням метиленової синьки	2
11	Виявлення каталази в рослинах.	2
<b>Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин</b>		
12	Періодичність росту пагонів деревних рослин	2
<b>Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів</b>		
13	Визначення захисної дії цукрів на цитоплазму клітини та білків протоплазми при низьких температурах	2
<b>Разом</b>		<b>26</b>



## 7. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до предмету.	10
2	Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	10
3	Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	10
4	Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	10
5	Тема 5. Мінеральне живлення рослин	10
6	Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	15
7	Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	10
8	Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	15
9	Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.	10
	Разом	100

## 8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачені.

## 9. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	Назви тем	Форми контролю
<p><b>ПР 7.</b> Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.</p> <p><b>ПР10.</b> Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-</p>	Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	виконання лабораторних робіт та їх захист
	Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	
	Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	
	Тема 5. Мінеральне живлення рослин	самостійна робота
	Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	

хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів	Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	
	Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	
	Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподар-ської біотехнології.	

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Формами поточного контролю при вивченні дисципліни «Фізіологія рослин» є:

- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання самостійної роботи

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є екзамен

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання для поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти денної форми навчання:

- виконання лабораторної роботи та її захист - 0-5 балів
- виконання завдань самостійної роботи – 0-15 балів.

### **СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Денна форма навчання**

<b>Назва теми</b>	<b>Виконання лабораторної роботи та її захист</b>	<b>Разом</b>
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	10	10
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	15	15
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	10	10
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	5	5
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	15	15

Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	5	5
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	5	5
Виконання самостійної роботи		15
Екзамен		20
Разом	65	100

### Шкала та критерії оцінювання результатів навчання

#### Виконання лабораторної роботи та її захист

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота.
4	Робота виконана повністю але містить деякі незначні неточності у оформленні. Відповіді на контрольні завдання не достатньо проілюстровані прикладами.
3	Здобувачем при виконанні лабораторної роботи були допущені незначні помилки у відповідях на контрольні завдання не наведена достатня кількість прикладів.
0-2	Здобувачем надана неточна дуже коротка і неповна відповідь на контрольні запитання із суттєвими помилками і неточностями. Робота оформлена не акуратно не дотримані вимоги щодо оформлення роботи

#### Самостійна робота

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
11-15	Знання здобувача вищої освіти є глибокими, міцними, системними, що дозволяє демонструвати результати навчання для виконання творчих завдань. Навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію
5-10	Здобувач вищої освіти знає істотні ознаки понять, явищ, зв'язки між ними, вміє пояснити основні закономірності, що дозволяє демонструвати результати навчання в стандартних ситуаціях; володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки але при виконанні завдань були допущені неточності в поясненнях та наведено не достатня кількість прикладів
1-4	Здобувач вищої освіти має початкові уявлення про предмет вивчення, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання

	про що свідчить часткове виконання завдання з помилками або не в повному обсязі
0	завдання не виконано.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти  
(спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія») на екзамені**

<b>Вид завдання</b>	<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
для 1-го теоретичного питання	0	Відповідь на запитання білету відсутня
	1	Майже повна відсутність відповіді на запитання екзаменаційного білету, що виключає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	2-3	Часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверхневим розумінням компетентностей та програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти, що не дає можливість в повній мірі оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	4-6	неповне виконання теоретичного завдання без наведення достатньої кількості прикладів з помилками і поверховим розумінням
	7-8	виконання теоретичного завдання з помилками і частковим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	9-10	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками у розумінні засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформовану здатність до аналізу сільськогосподарських об'єктів, процесів та методів дослідження
для 2-го теоретичного питання	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверховим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	2	неповне виконання теоретичного завдання з помилками і поверховим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук

	3	виконання теоретичного завдання з помилками і частковим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	4	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками у розумінні засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформовану здатність до аналізу сільськогосподарських об'єктів, процесів та методів дослідження
для 3 –го теоретичного питання	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверховим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	2	неповне виконання теоретичного завдання з помилками і поверховим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	3	виконання теоретичного завдання з помилками і частковим розумінням засад агрономічних, фундаментальних та сільськогосподарських наук
	4	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками у розумінні засад фізіологічних особливостей функціонування рослинного організму
	5	Знання здобувача вищої освіти є глибокими, міцними, системними, що дозволяє демонструвати результати навчання для виконання творчих завдань; навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію щодо фізіологічних особливостей функціонування рослинного організму

## **10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.**

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечує навчальна лабораторія захисту рослин

## **11. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Порядок відвідування навчальних занять. Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. У разі відсутності здобувача вищої освіти на лабораторних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за лабораторні заняття і позбавлений права на їхнє відпрацювання. Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін.

Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.

Академічна доброчесність. Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету, Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки текстових документів (наукових, навчально-методичних, дисертаційних, магістерських, бакалаврських робіт та інших) робіт на наявність запозичень з інших документів.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті. Особливості неформального/інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

Після завершення вивчення навчальної дисципліни кожен здобувач вищої освіти має право пройти опитування в особистому кабінеті АСУ ПДАУ щодо якості викладання навчальної дисципліни.

## **12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основні**

1. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин \Підручник Суми: Університетська книга. 2020. 464 с.
2. Григорчук І.Д. Фізіологія рослин (курс лекцій): навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2021. 194 с.
3. Кобилецька М.С., Пацула О.І., Романюк Н.Д., Фізіологія та біохімія

- рослин, Т.1/за редакцією проф. д-ра біол. наук О.І. Терек. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 378 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
  5. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин. Підручник Суми: Університетська книга. 2023. 271 с.
  6. Барбаш В.А. Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження : навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навчаються за спец. "Хім. технології та інженерія". Київ: Каравела, 2023. 287 с.
  7. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин : підручник / за заг. ред. Ю. А. Злобіна. Суми : Університетська книга, 2023. 271 с.
  8. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин. Умань, 2006. 76 с.
  9. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В. Фізіологія рослин / Підручник – Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.