

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра захист рослин

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри, професор,
доктор с.-г. наук, Віктор ПИСАРЕНКО

“2” вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов’язкова навчальна дисципліна)

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

освітньо-професійна програма Агрономія

спеціальність 201 Агрономія

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

освітній ступінь бакалавр

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

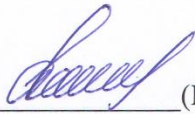
ПОЛТАВА – 2024-2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Агрономія

спеціальності 201 – Агрономія

Мова викладання державна

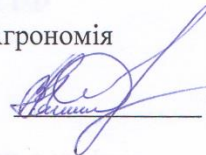
Розробники: Піщаленко М.А., доцент, кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри захист рослин
« 2» вересня 2024 року

Розробник  (Марина Піщаленко)

Схвалено на засіданні кафедри захист рослин
протокол від 2 вересня 2024 р. № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Агрономія

« 2» вересня 2024 року

 (Віктор Ляшенко)

Схвалено головою ради якості вищої освіти
Спеціальності 201 «Агрономія»

 (Валентина Оніпко)

Протокол від 2 вересня 2024 р. № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Загальна кількість годин	150	150
Кількість кредитів	5	5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова	обов'язкова
Рік навчання	2	3
Семестр	4	6
Лекції (годин)	26	6
Лабораторні (годин)	24	6
Самостійна робота (годин)	100	138
Форма семестрового контролю	екзамен	екзамен

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік дисциплін, які передують її вивченню – Ботаніка.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення навчальної дисципліни: сформувати у здобувачів вищої освіти базові знання з особливостей функціонування рослинного організму, взаємодії рослин і навколишнього середовища, необхідних для прийняття рішень у подальшій професійній діяльності та набуття навичок проведення самостійних досліджень в агрономії.

КОМПЕТЕНТНОСТІ:

Загальні

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Фахові

ФК.4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач

Програмні результати навчання:

ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін

Методи навчання: *Словесні методи:* лекція, пояснення, бесіда, розповідь, самостійна робота з навчальними посібниками, підручниками. *Наочні*

методи: ілюстрування, демонстрування. **Практичні методи:** лабораторна робота; робота з навчально-методичною літературою, конспектування. **Методи самостійної роботи вдома** проблемно-пошукові. **Робота під керівництвом викладача:** виконання лабораторної роботи. **Методи формування пізнавальних інтересів:** створення ситуації інтересу в процесі викладання навчального матеріалу; створення ситуації новизни навчального матеріалу. **Методи лабораторно-практичного контролю.** **Методи усного контролю:** індивідуальне та фронтальне опитування, обговорення теоретичних питань. **Бінарні методи:** словесно-інформаційний; наочно-ілюстративні. **Комп'ютерні та мультимедійні методи:** використання освітніх мультимедійних презентацій; дистанційне навчання Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін	-знати особливості будови рослинного організму на всіх рівнях організації живої матерії - знати особливості фізіологічних процесів рослинного організму та місце їх протікання -вміти аналізувати особливості фізіологічних процесів в рослинному організмі; - вміти оцінювати ефективність впливу на рослинний організм біостимуляторів та гормонів росту та доцільність їх використання під час вирощування рослинницької продукції; - впроваджувати ефективні заходи щодо підвищення стійкості рослин до умов навколишнього середовища та захисту від шкідників. - застосовувати у нових практичних ситуаціях теоретичні знання набуті раніше - аналізувати існуючі методи і відбирати оптимальні для підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ до предмету. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії..

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. Нуклеїнові кислоти, їх хімічний склад і значення. Структура, властивості, функції ДНК, РНК. Основні етапи біосинтезу білків. Регуляція біосинтезу білків. Гідроліз білків. Розподіл і перерозподіл азотовмісних сполук в онтогенезі рослинного організму. Ферменти як каталізатори. Хімічна природа і будова ферментів. Активний центр ферментів. Механізм ферментативного каталізу. Кінетика ферментативних реакцій, інгібітори і активатори ферментів. Регуляція ферментативного апарату клітини. Вплив факторів середовища на ферментативні реакції. Класифікації і номенклатура ферментів. Вітаміни як складова частина коферментів і простетичних груп.

Біохімічна характеристика і значення для рослин вуглеводів, їх участі, в обміні речовин. Біосинтез і взаємоперетворення вуглеводів у рослинах: ферменти, що беруть участь у цих процесах. Розладі вуглеводів. Зміни вмісту вуглеводів в онтогенезі рослин залежно від впливу факторів зовнішнього середовища. Біохімічна характеристика і 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. Вітаміни, вітаміноподібні речовини, антивітаміни. Зміна вмісту вітамінів у рослинах в онтогенезі, а також залежно від впливу факторів зовнішнього середовища.

Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії. Методи її вивчення. Еволюція клітинної організації за порівнянням прокаріотичної і еукаріотичної клітин. Автотрофні та гетеротрофні клітини. 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. Принцип компартментації як основа розподілу і взаємозв'язку процесів життєдіяльності клітини. Структура, хімічний склад біологічних мембран. Пасивні і активні механізми руху речовин через мембрани. Ендоплазматична сітка. Плазмодесми. Симпласт. Клітина оболонка та її функції. Поняття про вільний простір (апопласти) клітини та його функції. Функції вакуолі.

Клітина як цілісна відкрита система. Гомеостаз, його значення для функціонування біологічної системи. Біоелектричні явища, їх функціональна роль у взаємодії клітини із середовищем. Системи регулювання фізіологічних процесів -генетична, трофічна, енергетична, гормональна.

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. Ґрунт як середовище водо забезпечення. Пересування води за кореневою системою. Значення апопласту і симпласту. Кореневий тиск, його прояви (плач, гутація), їх можливі механізми, фізіологічне значення, залежність від внутрішніх і зовнішніх умов. Транспірація, біологічне значення. Будова листка як органа транспірації. Методи дослідження транспірації, одиниці виміру. Фізіологія руху прорихів. Позапрорихова транспірація. Залежність транспірації від зовнішніх і внутрішніх умов. Добовий хід транспірації. Шляхи зниження рівня транспірації, речовини антитранспіранти. Рух води в системі "ґрунт-рослина-атмосфера" за градієнтом водного потенціалу. Безперервність водної фази в рослині.

Водний баланс рослини. Водний дефіцит. В'янення тимчасове і довготривале. Вилив на рослину нестачі води. Вплив на рослину надлишку води в ґрунті. Використання фізіологічних показників для оптимізації водного обміну рослин під час поливу сільськогосподарських культур. Використання параметрів водозабезпечення рослин у процесі програмування врожаїв.

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. Антагонізм іонів і врівноважені розчини. Синергізм і адитивність. Фізіологічна і біохімічна роль макро- і мікроелементів її у житті рослин. шп. Макроелементи, їх доступні форми та роль, функціональні порушення у разі нестачі в рослині. Доступні для рослин форми фосфорних сполук. їх участь а обміні речовин. Доступні для рослин форми сірки, метаболізм сірки в рослинах. Фізіологічна роль і доступні для рослин форми калію, кальцію, магнію, інших металів-макроелементів (кремнію, алюмінію). Фізіологічна роль і доступні форми мікроелементів (залізо, бор, мідь, цинк, марганець, кобальт, молібден).

Фізіологічна роль азоту в рослині. Особливості нітратного і амонійного живлення рослин. Нагромадження в рослинах нітратів. Амідів в азотному живленні рослин. Азотне і вуглецеве живлення рослин, їх взаємозв'язок- Азотне живлення бобових рослин. Значення азотфіксуючих організмів щодо балансу азоту в природі. Симптоми нестачі окремих елементів у рослинах.

Поглинання рослиною мінеральних елементів. Значення дифузії, адсорбції в первинному зв'язуванні мінеральних речовин коренем. Активне поглинання мінеральних речовин, механізми регуляції. Іонний транспорт у цілій рослині, переміщення ксилемою і флоемою. Поглинання мінеральних речовин листям. Перерозподіл і реутилізація мінеральних речовин у рослині. Вплив

мікроорганізмів ґрунту на поглинання іонів, ризосфера, мікориза. Виділення речовин через корінь. Алелопатична взаємодія між рослинами, шляхи послаблення алелопатичних ефектів. Регулювання рослиною швидкості поглинання іонів. Залежність процесу поглинання іонів від фотосинтезу, дихання, росту, розвитку рослин і факторів зовнішнього середовища. Фізіологічні основи використання мінеральних добрив. Особливості живлення рослин у гідропонії, субстратній культурі, аеропонії. Реакція рослин на надлишкове мінеральне живлення.

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

Планетарне значення процесу фотосинтезу. Фотосинтез - основа енергетики біосфери. Основні етапи розвитку уявлень про процес фотосинтезу. Методи вивчення фотосинтезу, одиниці виміру. Лист як орган фотосинтезу. 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, флавоїди, флавоноли, властивості і функції.

Світлові реакції фотосинтезу. Організація і функціонування I та II пігментних систем. Механізм участі хлорофілу в процесі поглинання і перетворення світлової енергії в енергію хімічних зв'язків. Структура і функції електрон-транспортного ланцюга між I та II фотосистемами. Фотосинтетичне фосфорилування (циклічне, нециклічне), утворення АТФ і НАДФ·Н₂. Походження кисню в процесі фотосинтезу. Темнова фаза фотосинтезу (фотосинтетична фіксація СО₂). Особливості шляху С₃-фотосинтезу (цикл Кальвіна). С₄ — шлях фотосинтезу. Фотосинтез за типом товстолистих. Фотодихання і продукційний процес. Ендогенні механізми регуляції фотосинтезу. Транспортування метаболітів. Залежність інтенсивності фотосинтезу від зовнішніх факторів (інтенсивність і спектральний склад світла, температура, вміст вуглекислоти, умови мінерального живлення, водозабезпечення рослин). Взаємозалежність зовнішніх і внутрішніх факторів за фотосинтезу.

Дихання. Сутність і значення дихання в житті рослин як джерела АТФ, низькомолекулярних сполук для взаємоперетворення речовин. Методи вивчення дихання. Субстрати дихання, дихальний коефіцієнт. Взаємозв'язок між диханням і бродінням. Різноманітність шляхів окислення дихальною субстрату. Гліколіз, його хімізм, енергетика і регуляція. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса), його значення, ефективність перетворення енергії. Основний дихальний ланцюг перенесення електронів, Окислювальне фосфорилування на рівні субстрату і в ланцюзі перенесення електронів. Хеміосмотична гіпотеза Мітчела. Баланс енергії процесі дихання. Пентозофосфатний шлях окислення глюкози, його енергетика, значення. Гліоксалатний цикл і його значення для насіння олійних рослин. Роль дихання в біосинтетичних процесах.

Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.

Зміст понять онтогенез, ріст та розвиток рослин. Взаємозв'язок у процесі росту та розвитку. Клітинна основа росту. Локалізація зон росту рослини. Механізми росту клітини. Умови росту клітин та його регуляція. Фітогормони як

фактори, що регулюють ріст і розвиток цілої рослини. Фізіологічна дія, локалізація біосинтезу та розподіл між органами ауксину, гібереліну, цитокініну, абцизової кислоти та етилену. Взаємодія фітогормонів. Їх метаболічний зв'язок.

Загальні закономірності росту органів. Явища полярності у рослин. Полярність органів і клітин як необхідна передумова формування цілісного рослинного організму. Кореляції росту органів. Апикальне (верхівкове) домінування росту. Механізми кореляції росту органів. Значення активності аттрагуючих центрів щодо кореляції росту органів. Регенерація рослинам і втрачених органів та її значення за вегетативного розмноження.

Швидкість росту органів та методи її вимірювання. Сезонні та добові зміни швидкості росту. Закон великого періоду росту. Стан спокою рослин. Глибокий (фізіологічний) та вимушений спокій. Внутрішні механізми регуляції росту органів. Гормональна, трофічна, електрофізіологічна регуляції та їх взаємозв'язок. Вплив умов зовнішнього середовища на ріст органів. Пряма і непряма дія світла на ріст органів рослин. Вплив інтенсивності опромінювання та спектрального складу світла на ріст органів. Явище етіоляції. Механізм прямої дії світла на ріст. Фітохром, його роль у регуляторній дії світла на ріст органів та проростання насіння. Пристосувальний характер росту органів рослин та проростання насіння під дією світла. Вплив тепла на ріст рослин. Мінімальна, оптимальна та максимальна температура росту. Залежність росту від забезпечення рослини водою та мінеральним живленням. Взаємодія факторів росту. Порушення росту (карликовість та гігантизм), їх можливі причини.

Рухи органів рослин - тропізми, настії, нутації. Механізми ростових і тургорних рухів. Пристосувальне значення рухів. Значення хемотропізму та гідротропізму під час вирощування сільськогосподарських рослин. Основні закономірності розвитку рослин. Клітинні механізми розвитку рослин. Тотипотентність клітин. Диференціальна активація генів, роль у процесах життєдіяльності. Диференціація клітин як передумова розвитку рослини. Значення внутрішніх факторів у здійсненні морфогенетичних програм розвитку. Гормональна теорія розвитку рослин. Теорія циклічного старіння та омолодження рослин. Взаємозв'язок вікових змін та генеративного розвитку. Ранні ознаки скоростиглості. Вплив, зовнішніх умов на розвиток рослин. Фотоперіодизм. Значення фотохромної системи у фотоперіодичній реакції рослин. Термоперіодизм та розподіл сільськогосподарських рослин за їх термоперіодичною реакцією.

Пристосувальний характер фотоперіодичної та термоперіодичної реакції рослин. Принципи управління ростом, розвитком та старінням рослин шляхом регулювання світлового, температурного режимів, хірургічними засобами, хімічними речовинами - регуляторами росту та змінами вологозабезпечення і мінерального живлення. Типи розмноження рослин. Фізіологія цвітіння. Цвітіння як фізіологічний процес. Ініціація цвітіння. Індукція цвітіння. Фотоперіод та цвітіння. Класифікація рослин за реакцією цвітіння на довжину дня та ночі. Термоперіодизм та цвітіння, інші фактори цвітіння. Еволюція цвітіння. Детермінація статі у дводомних рослин. Фізіологія запилення та запліднення.

Запилення. Ріст пилкової трубки в стовпчикові маточки. Запліднення як фізіологічний процес. Сутність подвійного запліднення. Явище сумісності та несумісності піл час запліднення.

Формування насіння як ембріональний період онтогенезу рослин Система періодизації формування насіння. Гетероспермія або різноякісність насіння. Гетеросперматологія як галузь знань про мінливість насіння. Фізіологічні та біохімічні фактори гетероспермії. Накопичення та перетворення речовин під час формування насіння. Накопичення азоту. Накопичення вуглеводів. Накопичення ліпідів та фітину. Взаємодія вегетативних та репродуктивних органів у процесі формування насіння. Вплив насіння, що формується, на розподіл фотосиміліатів у рослині та процеси старіння у монокарпічних рослин. Вегетативні органи як джерело речовин, що необхідні для формування насіння. Співвідношення розвитку кореневої системи, надземної вегетативної маси та репродуктивних органів. Вплив зовнішніх факторів на формування насіння. Перетворення речовин під час дозрівання насіння олійних рослин.

Фізіологія формування соковитих плодів. Значення насіння для росту плода. Партеокарпія. Вміст та динаміка речовин під час формування плодів та дозрівання (білки, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, ферменти, вуглеводи, пектинові речовини, ліпіди, феноли, органічні кислоти, мінеральні речовини}. Залежність хімічного складу та якості урожаю зернових, бобових, олійних культур та соковитих плодів від зовнішніх умов у період його формування. Принципи управління формуванням якості урожаю агротехнічними засобами. Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на якість насіння. Генетичні фактори. Екологічні фактори. Зміна фізіологічного етану та хімічного складу насіння. Шляхи управління якістю насіння. Перетворення речовин у процесі дозрівання соковитих плодів. Пособи нормування плодоношення та прискорення дозрівання плодів і овочів. Фізіологія спокою та проростання насіння. Типи спокою насіння та фактори, що їх обумовлюють. Спокій морфологічний, фізіологічний. Способи припинення спокою насіння. Скарифікація, імпація, фізичні фактори припинення спокою, фізіологічні фактори. Процеси, що відбуваються під час проростання насіння. Фази проростання насіння. Перетворення речовин; крохмаль, ліпіди, запасні білки, нуклеїнові кислоти. Дихання як основний енергетичний процес у насінні, що проростає. Зовнішні умови, необхідні для проростання насіння. Принципи забезпечення агротехнічними засобами дружніх і повних сходів рослин у посіві. Фізіологічні основи зберігання насіння, плодів, овочів, соковитих та грубих кормів.

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. Зміна фізико-хімічних та функціональних властивостей рослинних клітин під впливом стресора. Специфічні реакції рослин на довготривалу дію несприятливого фактора. Можливості пристосування рослин до несприятливих умов середовища (загартування рослин). Критичні періоди виливу стресових умов на рослину. Межі пристосування та стійкості- Критичні рівні фізіологічних

процесів. Визначення норм та патології у фізіологічному стані рослин. Пороги факторів зовнішнього середовища, після яких суттєво порушуються продукційні процеси.

Холодостійкість рослин. Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбних рослин за понижених позитивних температур. Пристосування рослин до низьких позитивних температур. Способи підвищення холодостійкості рослин.

Зимостійкість рослин як стійкість до комплексу несприятливих факторів зимівлі. Морозостійкість рослин. Умови та причини пошкодження рослин морозом. Біохімічні та фізіологічні особливості морозостійких рослин. Речовини-кріопротектори. Способи підвищення морозостійкості. Загартування рослин, його фази. Зворотність процесів загартування до морозу. Методи визначення пошкоджень рослин морозом.

Випрівання, вимокання, загибель під льодяною кіркою, випирання, снігова пліснява, зимова посуха. Способи підвищення зимостійкості рослин. Запобігання гибелі озимих хлібів під час зимівлі. Методи визначення життєздатності сільськогосподарських рослин у зимовий та ранньовесняний періоди.

Вплив на рослини надлишку вологи. Фактори стійкості проти затоплення, його фізіологічні основи. Вилягання рослин, його причини. Способи запобігання вилягання. Анатомічні та фізіологічні особливості сортів стійких до вилягання. Застосування ретардантів, фізіологічний механізм їх дії.

Жаростійкість та посухостійкість рослин Ушкоджуюча дія жару та посухи на біохімічні і фізіологічні процеси в рослині. Сумісна дія нестачі вологи та високої температури повітря. Посуха атмосферна та ґрунтова. Класифікація рослин за відношенням до вологи. Особливості водообміну у ксерофітів та мезофітів. Специфічні пристосувальні реакції рослин до посухи та жару. Критичні періоди рослин щодо вологозабезпеченості. Шляхи підвищення посухостійкості рослин. Передпосівне підвищення жаро- та посухостійкості рослин. Фізіологічна основа селекції рослин на посухостійкість. Зрошення та радикальний засіб боротьби з посухою.

Солестійкість рослин. Класифікація рослин за концентрацією солевих розчинів. Механізми солестійкості галофітів. Специфічна реакція рослин на підвищену концентрацію ґрунтового розчину. Діагностика солестійкості сільськогосподарських рослин. Можливості та шляхи підвищення солестійкості сільськогосподарських рослин.

Стійкість рослин щодо забруднення атмосфери шкідливими газами та пилом. Дія на рослини іонізуючої радіації. Стійкість рослин до пестицидів та гербіцидів. Поглинання пестицидів рослинами. Транспорт та метаболізм пестицидів. Залишкова кількість вільних та зв'язаних пестицидів в урожаї. Фізіологічні, біохімічні та інші тестери стійкості рослин.

Фізіологічні основи стійкості рослин щодо інфекційних хвороб шкідників та бур'янів. Алелопатичні взаємодії рослин між собою. Можливості послаблення негативних алелопатичних ефектів за рахунок умов живлення, водозабезпечення та створення специфічних фітоценозів. Використання алелопатичних взаємодій у сільськогосподарській практиці.

Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.

Поняття про сучасну біотехнологію. Основні складові біотехнологічних процесів, історія та наукові методи біотехнології. Напрями розвитку сучасної біотехнології. Культура рослинних клітин: та тканин. Вибір та підготовка донорів клітин та тканин. Фактори, що впливають на ріст біомаси та накопичення вторинних метаболітів у культур клітин та тканин; поживні компоненти та кислотність культурального середовища, попередники вторинних метаболітів, світло, температура, аерація, швидкість змінювання субстратів. Органічні сполуки, що одержують з культур клітин та тканин. Біотрансформація. Відносний вихід та практичне застосування вторинних метаболітів, одержаних біотехнологічним шляхом.

Культура клітин та тканин як джерело нових ліній для селекції. Вирощування безвірусного матеріалу. Культура гаплоїдних клітин (пилкові зерна та іасіннебруньки). Розмноження рослин *in vitro*, фізіологічні основи технологічних прийомів. Вибір, підготовка й умови: культивування експлантів: поживні середовища, освітлення, температура. Розмноження за допомогою культури пагонів. Реювенілізація. 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, пагонів та зародків. Фізіологічні основи збереження життєздатності рослинного матеріалу за глибокого заморожування. Технологічні прийоми кріозбереження. Роль кріопротектори, швидкості заморожування та танення. Фізіологічні умови попередньої інкубації та культивування після танення. Співвідношення методів фізіологічної, мікробіологічної та генетичної біотехнології. Регулятори росту рослин. Вплив фітогормонів та генетичний апарат рослин. Керування процесами росту та спокою рослин та допомогою фіторегуляторів. Генетична інженерія. Виділення плазменної ДНК та методи отримання чистих фракцій ДНК. Рестракційний аналіз плазмених ДНК.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва тем	Кількість годин						
	Денна форма здобуття освіти 201Абд_2023				Заочна форма здобуття освіти 201Абз_2022		
	усього	у тому числі			у тому числі		
		Лек	Лаб	Сам. роб	Лек	Лаб	Сам. роб
Тема 1. Вступ до предмету.	12	2		10			14
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	16	2	2	10			14

Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	16	2	6	10	2		15
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	16	4	4	10		2	15
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	14	2	4	10	2	2	15
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	23	4	6	10	2		15
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	18	4	2	15		2	15
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	23	6	2	15			15
Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.	12	2		10			15
Усього годин	150	26	24	100	6	6	138

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма Абд_20 23	Заоч на форма Абз_2022
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.			
1	Добування рослинного білка і вивчення його властивостей	2	
2	Вивчення впливу реакції середовища і температури на активність β-фруктофуранозидази (сахарози)	2	
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії.			
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	
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація.			
6	Спостереження за рухом продихів під мікроскопом	2	2
7	Вивчення стану продихового апарату рослин методом Моліша.	2	
Тема 5. Мінеральне живлення рослин			
8	Виявлення нітратів в рослинах	4	2
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.			
9	Хімічні властивості пігментів пластид	2	
10	Виявлення дегідрогеназ за відновленням метиленової синьки	2	
11	Виявлення каталази в рослинах.	2	
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин			
12	Періодичність росту пагонів деревних рослин	2	
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів			
13	Визначення захисної дії цукрів на цитоплазму клітини та білків протоплазми при низьких температурах	2	2
Разом		26	6

7. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма Абд бд 2023	Заочна форма Абз 2022
1	Тема 1. Вступ до предмету.	10	14
2	Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	10	14
3	Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	10	15
4	Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	10	15
5	Тема 5. Мінеральне живлення рослин	10	15
6	Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	10	15
7	Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	10	15
8	Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	20	15
9	Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.	10	15

	Разом	100	138
--	-------	-----	-----

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Здобувачі вищої освіти заочної форми навчання виконують контрольну роботу. Контрольна робота є обов'язковою і оцінюється як складова навчальної діяльності здобувача вищої освіти заочної форми навчання згідно загального розподілу по дисципліні.

9. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	Назви тем	Форми контролю
ПРН Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін	Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	Поточний контроль: виконання завдань на лабораторних заняттях; виконання завдань самостійної роботи; виконання контрольної роботи Семестровий контроль: екзамен
	Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	
	Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	
	Тема 5. Мінеральне живлення рослин	
	Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	
	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 запланованим результатом навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та досягнення програмних результатів навчання.

Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожної теми освітнього компоненту впродовж семестру та достовірної фіксації результатів оцінювання у електронному журналі обліку аудиторної навчальної роботи.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно навчального плану: екзамен.

10. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ ІЗ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(Денна форма здобуття освіти)

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти АБД 201 бд 2023			Разом
	Виконання лабораторної роботи та її захист	Виконання завдань самостійної роботи	Контр.роб.	
Тема 1. Вступ до предмету.		20	20	
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.	5			5
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	5			5
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація	5			5
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	5			5
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	5			5
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	5			5
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	5			5
Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.	5			5
Екзамен				20
Разом	40	20	20	100

Заочна форма здобуття освіти

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Виконання завдань на лабораторних заняттях	Контр. роб	Виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	
Тема 1. Вступ до предмету.					

Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.					
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії	5				5
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація					
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	5				5
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.		45	20		
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	5				
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.					
Тема 9. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.					
Екзамен		45		20	20
Разом	15	45	20	20	100

**ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ
ВПРАВ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ
(Денна і заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Рівень виконання завдання лабораторної роботи демонструють високий рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання. Здобувач демонструє системні фахові знання наукових основ фізіології рослин, вільно володіє понятійним апаратом освітнього компонента фізіологія рослин, що дозволяє йому чітко та грамотно оперувати фізіологічними поняттями і термінами, що характеризують основні фізіологічні процеси рослинного організму. Демонструє глибокі знання наукових першоджерел та рекомендованої літератури. Чітко та послідовно викладає свої думки, аргументує свою позицію та робить обґрунтовані висновки. Високий рівень засвоєння практичних навичок дозволяє студенту успішно виконувати лабораторну роботу, аналізувати отримані результати та робити обґрунтовані

	висновки щодо функціонування рослинного організму як єдиного цілого.
4 бали	Описаний рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання свідчить про те, що студент успішно засвоїв базовий рівень знань, умінь та навичок з освітнього компоненту Фізіологія рослин, достатній для виконання лабораторних робіт з ентомології. Виконання більшості етапів лабораторної роботи з фізіології рослин свідчить про достатній рівень практичної підготовки студента. Проте, незначні помилки можуть свідчити про недостатнє розуміння окремих методів або недостатню уважність. Загальне розуміння методів фізіологічних досліджень потребує глибшого вивчення теоретичних основ кожного методу та усвідомлення його можливостей та обмежень. Вміння проводити базовий аналіз є важливим для інтерпретації результатів лабораторних досліджень з вивчення особливостей функціонування рослинного організму. Проте, висновки мають бути більш обґрунтованими та базуватися на комплексному аналізі даних. Загалом здобувач має достатній рівень підготовки для виконання лабораторних робіт з фізіології рослин. Проте, для підвищення рівня компетентності та успішної роботи в цій галузі, йому слід поглибити теоретичні знання, розвинути практичні навички та навчитися системно аналізувати та оцінювати результати.
3 бали	Виконані завдання лабораторної роботи демонструють достатній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання. Студент в основному володіє базовими знаннями та вміннями з фізіології рослин, але має значні прогалини, які потребують додаткового опрацювання. Студент демонструє поверхнє розуміння матеріалу та невміння аналізувати та критично оцінювати інформацію. Помилки у використанні понятійного апарату та плутанина понять свідчать про недостатнє засвоєння базових термінів та понять фізіології рослин. Це ускладнює розуміння сутності єдності організму рослин та унеможливлює грамотне оперування фаховою термінологією. Відсутність стабільних знань та невпевненість у відповідях на додаткові питання свідчать про те, що студент не має достатньо глибокого розуміння матеріалу та не може вільно орієнтуватися в ньому. Неточності у знаннях при відповіді на запитання практичного характеру свідчать про недостатнє розуміння того, як застосовувати теоретичні знання з фізіології рослин на практиці.
2 бали	Виконані завдання лабораторної роботи демонструють середній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання. Студент завдання виконав неохайно, не опанував навчальний матеріал на достатньому рівні, більшість неправильних відповідей під час захисту лабораторної роботи, показує незадовільне знання понятійного апарату фізіології рослин і літературних джерел,

	майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, цілісність розуміння матеріалу з теми дисципліни відсутня, практичні навички не сформовані. виконує лише частину лабораторних завдань або допускає суттєві помилки в процесі роботи; відзначається поверхнєве розуміння матеріалу і методів; висновки за результатами роботи є неповними або недостовірними
1 бал	Здобувач показує низький рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання, що не забезпечує вимоги до знань, умінь, навичок та компетентностей, що викладені в робочій програмі навчальної дисципліни Фізіологія рослин. Здобувач не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні предмета. Лабораторна робота виконана неохайно, без дотримання існуючих вимог
0 балів	Здобувач завдання не виконав

**ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ
КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
(денна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
15-20	Здобувач чітко та грамотно оперує фізіологічними термінами, дає визначення ключовим поняттям та розрізняє їх, демонструє глибоке та всебічне знання теоретичних основ сільськогосподарської ентомології, зокрема: • Знання взаємозв'язку будови рослинного організму з його функціями на різних рівнях організації живої матерії; • Розуміння взаємозв'язку та адаптації рослин до різних умов навколишнього середовища • Знання різноманітних методів покращення фізіологічного стану рослинного організму. • Розуміння концепції Інтегрованого захисту рослин принципів його побудови та застосування на практиці. В контрольній роботі оперує сучасними науковими досягненнями та технологіями в галузі фізіології та біохімії рослинного організму. Враховує стійкість рослин до шкідників, механізми її забезпечення та можливі ризики. Знає сучасні методи впливу на онтогенез рослинного організму Контрольна робота оформлена відповідно до вимог: має чітку структуру, логічну послідовність викладення матеріалу.
10-14	Студент при виконанні контрольної роботи демонструє достатній рівень володіння матеріалом та вміння застосовувати його на практиці. Розуміє та використовує фізіологічні терміни та поняття, але може допускати деякі неточності у визначеннях або їх застосуванні. Демонструє достатні знання теоретичних основ фізіології рослин, зокрема: • Знання взаємозв'язку будови рослинного організму з його функціями на різних рівнях організації живої матерії;

	• Розуміння взаємозв'язку та адаптації рослин до різних умов навколишнього середовища • Знання різноманітних методів покращення фізіологічного стану рослинного організму. • Розуміння концепції Інтегрованого захисту рослин принципів його побудови та застосування на практиці. В контрольній роботі студент оперує сучасними науковими досягненнями та технологіями в галузі фізіології рослин, такими як використання стимуляторів росту, мікробіологічних препаратів, фітогормонів. Враховує стійкість рослин до шкідників, механізми реакції рослинного організму на пошкодження шкідниками.. Контрольна робота оформлена відповідно до вимог: має чітку структуру, логічну послідовність викладення матеріалу. Проте, можуть бути помилки або неточності в характеристиці етапів проходження фізіологічних процесів в рослинному організмі. Загалом відповідь свідчить про достатній рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
4-9	Студент демонструє достатній рівень володіння матеріалом та вміння застосовувати його на практиці. Розуміє та використовує фізіологічні терміни, але може допускати деякі неточності у визначеннях або їх застосуванні. Демонструє поверхнєве знання теоретичних основ фізіології рослин: знання основних процесів, що лежать в основі функціонування рослинного організму. Демонструє розуміння взаємозв'язку рослин із навколишнім середовищем, їх адаптації до різних умов існування. В загальних рисах демонструє розуміння концепції ІЗР, принципів його побудови та застосування на практиці. Проте в роботі допускає неточності, не наводить достатньої кількості конкретних прикладів. Вміє в загальних рисах аналізувати отриману інформацію, виділяти головне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та робити обґрунтовані висновки. Виявляє знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань. Загалом відповідь свідчить про задовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
2-3	Здобувач у цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст але без глибокого всебічного аналізу статистичних методів та методик досліджень фізіологічних процесів рослинного організму, частково розкриває зміст теоретичних питань, основним підґрунтям яких є поняття екологічних та біологічних законів у фізіології рослин без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм нижче

	середнього. Виявляє поверхневі знання основного навчально-програмного матеріалу з фізіології рослин в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань. Загалом відповідь свідчить про незовсім задовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
1	Студент не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу з фізіології рослин, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи. Загалом відповідь свідчить про незадовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
0	Завдання контрольної роботи не виконані

**ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ
КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ (Заочна форма здобуття освіти)**

Кількість балів	Критерії оцінювання
15-20	Здобувач чітко та грамотно оперує фізіологічними термінами, дає визначення ключовим поняттям та розрізняє їх, демонструє глибоке та всебічне знання теоретичних основ сільськогосподарської ентомології, зокрема: • Знання взаємозв'язку будови рослинного організму з його функціями на різних рівнях організації живої матерії; • Розуміння взаємозв'язку та адаптації рослин до різних умов навколишнього середовища • Знання різноманітних методів покращення фізіологічного стану рослинного організму. • Розуміння концепції Інтегрованого захисту рослин принципів його побудови та застосування на практиці. В контрольній роботі оперує сучасними науковими досягненнями та технологіями в галузі фізіології та біохімії рослинного організму. Враховує стійкість рослин до шкідників, механізми її забезпечення та можливі ризики. Знає сучасні методи впливу на онтогенез рослинного організму Контрольна робота оформлена відповідно до вимог: має чітку структуру, логічну послідовність викладення матеріалу.
10-14	Студент при виконанні контрольної роботи демонструє достатній рівень володіння матеріалом та вміння застосовувати його на практиці. Розуміє та використовує фізіологічні терміни та поняття, але може допускати деякі неточності у визначеннях або їх застосуванні. Демонструє достатні знання теоретичних основ фізіології рослин, зокрема: • Знання взаємозв'язку будови рослинного організму з його функціями на різних рівнях організації живої матерії;

	• Розуміння взаємозв'язку та адаптації рослин до різних умов навколишнього середовища • Знання різноманітних методів покращення фізіологічного стану рослинного організму. • Розуміння концепції Інтегрованого захисту рослин принципів його побудови та застосування на практиці. В контрольній роботі студент оперує сучасними науковими досягненнями та технологіями в галузі фізіології рослин, такими як використання стимуляторів росту, мікробіологічних препаратів, фітогормонів. Враховує стійкість рослин до шкідників, механізми реакції рослинного організму на пошкодження шкідниками.. Контрольна робота оформлена відповідно до вимог: має чітку структуру, логічну послідовність викладення матеріалу. Проте, можуть бути помилки або неточності в характеристиці етапів проходження фізіологічних процесів в рослинному організмі. Загалом відповідь свідчить про достатній рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
4-9	Студент демонструє достатній рівень володіння матеріалом та вміння застосовувати його на практиці. Розуміє та використовує фізіологічні терміни, але може допускати деякі неточності у визначеннях або їх застосуванні. Демонструє поверхневе знання теоретичних основ фізіології рослин: знання основних процесів, що лежать в основі функціонування рослинного організму. Демонструє розуміння взаємозв'язку рослин із навколишнім середовищем, їх адаптації до різних умов існування. В загальних рисах демонструє розуміння концепції ІЗР, принципів його побудови та застосування на практиці. Проте в роботі допускає неточності, не наводить достатньої кількості конкретних прикладів. Вміє в загальних рисах аналізувати отриману інформацію, виділяти головне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та робити обґрунтовані висновки. Виявляє знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань. Загалом відповідь свідчить про задовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
2-3	Здобувач у цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст але без глибокого всебічного аналізу статистичних методів та методик досліджень фізіологічних процесів рослинного організму, частково розкриває зміст теоретичних питань, основним підґрунтям яких є поняття екологічних та біологічних законів у фізіології рослин без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм нижче

	середнього. Виявляє поверхневі знання основного навчально-програмного матеріалу з фізіології рослин в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань. Загалом відповідь свідчить про незовсім задовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
1	Студент не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу з фізіології рослин, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи. Загалом відповідь свідчить про незадовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
0	Завдання контрольної роботи не виконані

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ (ПРЕЗЕНТАЦІЯ)

Денна і заочна форма здобуття освіти

Кількість балів	Критерії оцінювання
16-20	В презентації дана повна, вичерпна відповідь із вичерпним аналізом фізіологічних особливостей рослинного організму. Зміст презентації має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; використані самостійно обрані інформаційні джерела, що відповідають завданню; Студент користується широким арсеналом засобів доказу власної думки; розв'язує складні проблемні завдання як навчального, так і практичного характеру; має здібності системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; уміє створювати та розв'язувати проблеми. Робить висновки і пропонує рішення для складних навчальних і виробничих ситуацій; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності. Рівень сформованості фахових умінь: високий – здатність працювати автономно та володіння умінням творчо-пошукової діяльності.
11-15	В презентації дана повна інформація що до особливостей фізіологічних процесів обраних рослинних об'єктів. Студент самостійно здійснює інформаційний пошук і володіє способами систематизації інформації; здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу; у власній аргументації використовує загально-відомі докази, виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача; робить висновки і приймає рішення у складних ситуаціях після консультації з викладачем; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності. Рівень сформованості фахових умінь: достатній – застосовує набуті знання у стандартних практичних ситуаціях. Вміє робити висновки і узагальнення
6-10	Презентація не повна, недостатня кількість рослинних об'єктів, показане часткове знання теоретичного матеріалу з фізіології рослин та майже відсутня інформація про специфіку протікання фізіологічних

	процесів в рослинному організмі. Висновки поверхневі, не опираються на особливості досліджуваних фізіологічних процесів. Рівень сформованості фахових умінь: середній – застосовує набуті знання у стандартних практичних ситуаціях.
1-5	Презентація не повна, не відповідає обраній темі недостатня кількість ентомологічних об'єктів, показане часткове знання теоретичного матеріалу та майже відсутня інформація про особливості фізіологічних процесів в рослинному організмі. Необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією; виявляє вміння користуватися бібліотекою, однак не докладає зусиль для пошуку необхідної інформації; не має навичок працювати з літературними джерелами необхідні практичні вміння і навички не сформовані. Рівень сформованості фахових умінь: низький – володіння умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу.
0	Презентація відсутня

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНУ

Вид контролю: екзамен проводиться за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни Фізіологія рослин. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

Зміст і структура екзаменаційних білетів: Екзаменаційні білети містять запитання засвоєння яких передбачено робочою програмою навчальної дисципліни. Кількість завдань у екзаменаційному білеті чотири, складність запитань і завдань, викладених у білетах, для екзамену є приблизно однаковою і дає змогу здобувачу вищої освіти за час, відведений для відповіді, ґрунтовно та в повному обсязі розкрити зміст усіх запитань і завдань. Кожне завдання максимально оцінюється у 5 балів, максимальна сумарна кількість балів за іспит становить 20 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни Фізіологія рослин, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причинно-наслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані щодо особливостей характеристики запропонованих рослинних об'єктів. Загалом відповідь свідчить про високий рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання

4 бали	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни Фізіологія рослин, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, володіє основними аспектами особливостей онтогенезу рослин, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому незначні неточності з фактичного матеріалу. Загалом відповідь свідчить про достатній рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
3 бали	Студент розуміє основні положення дисципліни, що є визначальними в курсі Фізіологія рослин, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усувати за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом. Студент допускає при відповіді окремі незначні пропуски фактичного матеріалу, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі фізіологія рослин, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Загалом відповідь свідчить про задовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
2 бали	Відтворення матеріалу зі значними помилками, порушена логічність викладу матеріалу що свідчить про поверхневе засвоєння матеріалу і основних понять освітнього компонента Фізіологія рослин відповідно вказаних програмних результатів навчання. Загалом відповідь свідчить про низький рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
1 бал	Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу освітнього компонента Фізіологія рослин елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки. Загалом відповідь свідчить про незадовільний рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
0 балів	Відповідь студента не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧЕНЕ ПРИ ВИВЧЕННІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗА ПОТРЕБИ)

Засоби навчання: лабораторні ваги, біноклярна лупа, лабораторний посуд, довідкова література. Інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; комп'ютер (ноутбук) – 1 шт.; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.; телевізор – 1 шт.; DVD плеєр – 1 шт. Перелік інструментів, обладнання, устаткування, потрібного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечує навчально-наукова лабораторія Захисту рослин кафедри захист рослин. Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle

11 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Щодо термінів виконання та перескладання: практичні завдання, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання. Кафедра на своєму засіданні приймає рішення про недопущення такого здобувача вищої освіти до семестрового контролю з відповідної навчальної дисципліни та повідомляє про це директорат навчально-наукового інституту, шляхом подання витягу з протоколу засідання кафедри. Директор навчально-наукового інституту своїм розпорядженням не допускає здобувача вищої освіти до семестрового контролю з відповідної навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти, який був не допущений до семестрового контролю з певної навчальної дисципліни, має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне проходження контрольного заходу для ліквідації підсумкової академічної заборгованості допускається не більше двох разів із навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яку формує директор навчально-наукового інституту за участю викладачів відповідної кафедри. Отримана оцінка у разі другого повторного проходження контрольного заходу є остаточною.

2. Щодо академічної доброчесності: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті.

3. Щодо відвідування занять: навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача.

4. Щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти: на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів

навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

5. Щодо оскарження результатів оцінювання:

Після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту, яку розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням директора інституту. Апеляційна комісія протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутності підстав оскарження результату оцінювання. Присутність здобувача вищої освіти на засіданнях апеляційної комісії є обов'язковою. Висновки апеляційної комісії оформляються відповідним протоколом і доводяться до відома здобувача вищої освіти і викладача.

Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання і не змінюється або попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів і здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин - Суми: „Університетська книга”, 2024. - 463 с.
2. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В. Фізіологія рослин. Підручник – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001.-392 с.

Допоміжні

1. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин.- Умань, 2006. - 76 с.
2. Ivan V. SHAKHOV, Liana I. RELINA, Maryna A. PYSHCHALENKO, Yuriy E. KOLUPAEV Activation of wheat seed germination under drought and salt stresses by γ -aminobutyric acid priming: Relationship with changes in ROS generation and osmolyte content

<https://www.notulaebiologicae.ro/index.php/nsb/authorDashboard/submission/12366>

3. Завдання для виконання лабораторних робіт з фізіології рослин / Укладач: Піщаленко М.А Полтава ПДАУ 2024 68с.
<https://moodle.pdau.edu.ua/course/view.php?id=2961>

4. Завдання для виконання самостійної роботи з фізіології рослин / Укладач: Піщаленко М.А., Полтава 2024 25с.
<https://moodle.pdau.edu.ua/course/view.php?id=2961>

5. Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С Біологічний захист рослин / за ред. М.П. Дядечка та М.М. Падія. Біла Церква, 2001, 312 с.

6. Писаренко В.М. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин Полтава, 2007. 256с.

7. Yevstafieva V., O. Dolhin, V. Melnychuk, A. Dedukhno, Pishchalenko M., O.Krasota [Effect of Temperature on the Survival Rates of the Embryonic States of Development of Trichuris skrjabini Nematodes Parasitizing Sheep](#). Published May 2023, Acta Veterinaria Eurasia 06/2023; 49(2):105-112
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/1006658>

8. Yevstafieva V., O. Dolhin, V. Melnychuk, A. Dedukhno, Pishchalenko M., O.Krasota, .The influence of chemicals on the development and viability of Trichuris vulpis nematode eggs isolated from infested dogs. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2023. № 14(4), 559-563 doi:10.15421/022381 -709.

Інформаційні ресурси

1. Міжнародна база даних Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>
2. Міжнародна база даних Web of Science. URL: <https://www.webofscience.com/>
3. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>