ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра захист рослин

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Віктор ПИСАРЕНКО
«01» вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Освітньо-професійна програма Садово-паркове господарство

Спеціальність 206 Садово-паркове господарство

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

освітній ступінь Бакалавр

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава
2025-2026 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Фізіологія рослин” для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Садово-паркове господарство спеціальності 206 Садово-паркове господарство.

Мова викладання державна.

Розробник: Юрій КОЛУПАЄВ, професор кафедри захист рослин, д б. н., професор

«01» вересня 2025 року _____ (Юрій КОЛУПАЄВ)

Схвалено на засіданні кафедри захист рослин

протокол від «01» вересня 2025 р. № 1

Погоджено гарантом освітньої програми «Садово-паркове господарство»

«01» вересня 2025 року _____(Світлана ГАПОН)

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності
«Садово-паркове господарство» _____ (Алла БАГАН)

протокол від «01» вересня 2025 року № 1

@ПДАУ 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов’язкова
Рік навчання	2 (206 СПГ бд 2023)
Семестр	3
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувачів вищої освіти базових знань з особливостей функціонуваня рослинного організму, взаємодії рослин і навколишнього середовища, необхідних для прийняття рішень у подальшій професійній діяльності та виробити навички проведення самостійних досліджень.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню – Ботаніка з основами екології рослин, Біофізика, Генетика з основами селекції

4. Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі вирощування декоративних рослин, проєктування, створення та експлуатації об’єктів садово-паркового господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів рослинництва, ландшафтної архітектури, садово-паркового будівництва та екології і характеризується комплексністю і невизначеністю умов

ЗК 08. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 09. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 01. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проєктування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об’єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо).

ФК02. Здатність розмножувати та вирощувати посадковий матеріал декоративних рослин у відкритому і закритому ґрунті.

5. Програмні результати навчання:

РН13. Результативно працювати у колективі.

РН15. Організувати результативні та безпечні умови праці

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваими результатами навчання

Програмний результат навчання	***Очікувані результати навчання навчальної дисципліни***
РН13. Результативно працювати у колективі.	Вміти пояснювати основні фізіологічні процеси що відбуваються в рослинних організмах їх причини та наслідки. Застосовувати теоретичні знання дисципліни фізіологія рослин на практиці в садово-парковому господарстві.
РН15. Організувати результативні та безпечні умови праці	Знати систему правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог безпеки, систему практичних заходів, які забезпечують здорові та безпечні умови праці, методику планування, обліку та аналізу ефективності затрат на покращення умов праці; Вміти ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати їх вид, визначати просторові та часові координати, величину та імовірність їх прояву; Володіти прийомами визначення небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів, що породжуються джерелами небезпек; Впроваджувати безпечні технології, вибирати оптимальні умови і режими праці, проектування та організації робочих місць на основі сучасних

	технологічних та наукових досягнень в галузі безпеки; Вміти організовувати діяльність у складі первинного виробничого колективу з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці; Вміти дбати про особисте здоров'я і безпеку при застосуванні інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення;

6. Методи навчання і викладання

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

7. 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. Нуклеїнові кислоти, їх хімічний склад і значення. Структура, властивості, функції ДНК,

РНК. Основні етани 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. Класифікацій 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 вилину факторів зовнішньою 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 віл 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. Біолектричні 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 продихів. Позапродихова 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 грунті. 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 адитивнісгь. Фізіологічна і біохімічна роль макро- і мікроелементі 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 рослий 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. Аміди 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 грунту на поглинання іонів, ризосфера, мікориза. Виділення речовин через корінь. Алелопатична взаємодія між рослинами, шляхи послаблення алелопатичпих ефектів. Регулювання рослиною швидкості поглинання іонів. Залежність процесу поглинання іонів від фотосинтезу, дихання, росту, розвитку рослин і факторів зовнішнього середовиша. Фізіологічні основи використання міндобрив. Особливості живлення рослин у гідропоніці, субстратній культурі, аеропоніці. 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, флавони, 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·H_2. Походження кисню в процесі фотосинтезу. Темнова фаза фотосинтезу (фотосинтетична фіксація CO_2). Особливості шляху Сз-фотосинтезу (цикл Кальвіна). C_4 — шлях фотосинтезу. Фотосинтез за типом товстолистих. Фотодихання і продукційний процес. Ендогенні механізми регуляції фотосинтезу. Транспортування метаболітів. Залежність інтенсивності фотосинтезу віл 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 елеклронів, 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 біосинтстичннх 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 га розподіл між органами ауксину, гібереліну, цитокініну, абцнзової кислоти та етилену. Взаємодія фітогормонів. їх метаболічний зв'язок.

Загальні закономірності посту органів. Явища полярності у рослин. Полярність органів і клітин к необхідна передумова формування цілісного рослинного організму. Кореляції росту органів. Апікальне (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 л:и 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 га проростання насіння. Пристосувальний характер росту органів рослин та проростання насіння під дією світла. Вплив тепла на ріст рослин. Мінімальна, оптимальна га максимальна температура росту. Залежність росту від забезпечення росини 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 циклічною старіння га омолодження рослин. Взаємозв'язок вікових змій 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 рослий 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 фотосимілятів у рослині га процеси старіння у монокарпічних рослий. Вегетативні органи як джерело речовин, ню 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. Партенокарпія. Вміст та динаміка речовий 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 ного формування.

Принципи управління формуванням якості урожаю агротехнічними засобами. Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на якість насіння. Генетичні фактори. Екологічні фактори. Зміна фізіологічного етану та хімічною 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, імпакція, 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 і)щ впливом стресора. Специфічні реакції рослин на довготривалу дію несприятливого фактора. Можливості пристосування рослим до несприятливих умов середовиша (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. Зворотнісгь 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 визначенні 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 виляганню. Анатомічні та фізіологічні особливості сортів стійких до вилягання. Застосування ретардантів, фізіологічний механізм їх дії.

Жаростійкість та посухостійкість рослин Ушкоджуюча дія жари та посухи на біохімічні і фізіологічні процеси в рослині. Сумісна дія нестачі вологи та високої температури повітря. Посуха атмосферна та грунтова. 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 підвищений 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 грунтового 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'ян*ів. 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.

Структура(тематичний план) навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин			
	денна форма навчання 206 СПГ бд 2024			
	усього	у тому числі		
		л	лаб	сам
Тема 1. Вступ до предмету.	7	2	-	5
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі	9	2	2	5
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії. Методи її вивчення.	9	2	2	5
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація.	14	2	2	10
Тема 5. Мінеральне живлення рослин	14	2	2	10
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.	14	2	2	10
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	14	2	2	10
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	9	2	2	5
Усього годин	**90**	**16**	**14**	**60**

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 206 СПГ бд 2024
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.		
1	Добування рослинного білка і вивчення його властивостей	2
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії. Методи її вивчення.		
2	Спостереження явища плазмолізу та деплазмолізу. Форми плазмолізу	2
Тема 4. Термодинамічні основи водообміну рослин. Транспірація.		
3	Спостереження за рухом продихів під мікроскопом	2
	Тема 5. Мінеральне живлення рослин	

4	Виявлення нітратів в рослинах	2
Тема 6. Фотосинтез – основа енергетики біосфери. Світлова і темнова фаза фотосинтезу. Дихання.		
5	Хімічні властивості пігментів пластид	2
Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин		
6	Періодичність росту пагонів деревних рослин	2
Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів		
7	Визначення захисної дії цукрів на цитоплазму клітини та білків протоплазми при низьких температурах	2
Разом		**14**

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до предмету.	5
2	Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі	5
3	Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії. Методи її вивчення.	5
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.	10
7	Тема 7. Фізіологія онтогенезу рослин.	10
8	Тема 8. Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.	5
	Разом	**60**

10. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

11.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
РН13. Результативно працювати у колективі.	Форма поточного контролю: виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи, контрольна робота. Форма семестрового контролю: екзамен.
РН15. Організувати результативні та безпечні умови праці	

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми/ Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				**Разом**
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Екзамен	
Тема 1. Вступ до предмету.	-				-
Тема 2. Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі	5				5
Тема 3. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої матерії. Методи її вивчення.	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	25	20		50
Екзамен				20	**20**
Разом	**35**	**25**	**20**	**20**	**100**

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
виконання лабораторних робіт та їх захист

Кількість балів	Критерії оцінювання
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 з дисципліни Фізіології рослин теми, до якої відноситься дана лабораторна робота; • здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу щодо особливостей фізіологічних реакцій рослинного організму; • здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалуз фізіології рослин в подальшій професійній діяльності; • вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з особливостей формування і функціонування рослинного організму в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
4	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у оформленні висновків проведених досліджень, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про: • достатній рівень теоретичної підготовки з матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу з фізіології рослин • достатній рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізіології рослин, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
3	Лабораторна робота виконана майже повністю, але з деякими огріхами, при відповіді на поставлені під час захисту лабораторної роботи запитання, допустив деякі помилки у використанні понятійного апарату фізіології рослин, показав недостатні знання основних досліджуваних фізіологічних процесів літературних джерел, плутає поняття, додаткові питання викликають у студента невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє детально оцінювати факти та явища.
1-2	Лабораторна робота виконана неохайно, без дотримання існуючих вимог. Під час захисту лабораторної роботи, показує незадовільне знання понятійного апарату з фізіології рослин майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, цілісність розуміння матеріалу з теми дисципліни відсутні, практичні навички не сформовані.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає змоги оцінити формування компетентностей і досягнення результатів навчання

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
виконання контрольної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
18-20	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, 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 об'єктів діяльності
13– 17	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з курсу дисципліни Фізіологія рослин, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, 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 щодо фізіологічних процесів рослин або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування понятійним матеріалом фізіологічних понять і термінів, вміло застосовує його при відповідях.
8-12	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але здобувач допускає при відповіді помилки щодо використання фізіологічих понять і термінів вміє застосовувати теоретичний матеріал його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, 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
3-7	Здобувач володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не досить впевнено орієнтується у понятійному матеріалі Фізіології рослин, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.
1-2	Відповідь здобувача при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет Фізіологія рослин, студент виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки у поясненні фізіологічних процесів що відбуваються в рослині.
0	Здобувач не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень фізіологія рослин.

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
21-25	Здобувач показав високий рівень поінформованості в галузі Фізіологія рослин, 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 і процесів рослинного організму. 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.
16-20	Здобувач самостійно здійснює інформаційний пошук і володіє способами систематизації інформації про особливості функціонування рослинного організму; 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.
10-15	Завдання виконані повністю, але з деякими огріхами, 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 після консультації з викладачем; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності. Рівень сформованості фахових умінь: середній – застосовує набуті знання у стандартних практичних ситуаціях.
1-9	Відповіді не повні, показане часткове знання теоретичного матеріалу з фізіології рослинного організму. Необхідні завдання, передбачені самостійною роботою 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 джерельною базою; необхідні практичні вміння і навички не сформовані. Рівень сформованості фахових умінь: низький – володіння умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу.
0	Самостійна робота не виконана

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНУ

Вид контролю: екзамен проводитися за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. 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. максимальна сумарна кількість балів за екзамен становить 20 балів.

Кількість балів	**Критерії оцінювання**
16-20	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 фізіологічних процесів в рослинному організмі. Загалом відповідь свідчить про високий рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
12-15	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 рослинного організму, 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
8-11	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 фізіології 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
5-7	Відтворення матеріалу зі значними помилками, порушена логічність викладу матеріалу що свідчить про поверхневе засвоєння матеріалу щодо особливостей фізіологічних процесів рослин відповідно вказаних програмних результатів навчання. Загалом відповідь свідчить про низький рівень формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання
1-4	Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу з фізіології рослин; 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	Відповідь студента не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає під час реалізації навчальної дисципліни.

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

13.Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання. Дедлайни та перескладання: лабораторні 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 директорату відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.

- щодо академічної доброчесності. 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, 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 (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

- щодо відвідування занять. Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов’язковим. Усі завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає безпосередню участь здобувачів вищої освіти в освітньому процесі і відвідування всіх видів навчальних занять є обов’язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача в АСУ ПДАУ.

- 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.

- 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 відсутність 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.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: „Університетська книга", 2023. 463 с.

Допоміжні

1. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин. Умань, 2006. 76 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.

4. Москаленко М. П. Фізіологія рослин: навчальний посібник: у 2-х частинах. Ч.1 Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Кафедра загальної біології та екології. Суми: ФОП Цьома С.П., 2018. 100 с.

5. 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

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.