

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми



А.В. Новак

«31» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

Освітній рівень: початковий (короткий цикл вищої освіти)

Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: Агрономія початкового рівня (короткий цикл)
вищої освіти (молодший бакалавр)

Факультет: Агрономії

Умань – 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Фізіологія рослин*» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» освітньої програми «Агрономія»– Умань: Уманський НУС, 2021. 20 с.

28.08.2021

дата

Розробник – *Розборська Л.В.* кандидат с.-г. наук, доцент



(*Розборська Л.В.*)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «26» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри



(*Розборська Л.В.*)

« 28 » 08 2021 рік

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії

Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1 .

Голова



Накльока Ю.І.

(підпис)

« 31 » 08 2021 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов’язкова
Модулів – 4	Спеціальність 201 «Агрономія»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 8		2-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр
		3-й
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5	Освітній рівень початковий (короткий цикл вищої освіти) Молодший бакалавр Освітня програма «Агрономія»	Лекції
		20 год.
		Практичні, семінарські
		Лабораторні
		24 год.
		Самостійна робота
		76 год.
Вид контролю – екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна „Фізіологія рослин” вивчає процеси життєдіяльності і обміну речовин сільськогосподарських культур, відкриває можливості пізнання змін, які відбуваються в них під впливом природних чинників і агротехнічних заходів, є теоретичною основою розробки технологій вирощування польових, кормових та інших культур і забезпечує своєчасний контроль та управління ростом і розвитком рослин, формуванням врожаю сільськогосподарських культур та його якості. Фізіологія рослин є фундаментальною наукою для наступних дисциплін: агрохімії, землеробства, рослинництва, кормовиробництва, овочівництва, плодівництва, селекції, лісівництва, фітопатології, ентомології, інтегрованого захисту рослин, технології зберігання та переробки плодів і овочів.

Мета навчальної дисципліни – формування у студентів професійних знань щодо процесів життєдіяльності рослинного організму та планомірного управління ним. Предметом фізіології рослин є не тільки окремі компоненти живого, а передусім пізнання механізмів інтеграції фізіологічних функцій на рівні цілісного рослинного організму.

Завдання – сформувати у студентів теоретичну основу фізіологічних процесів рослин для удосконалення існуючих і розробки новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур та регулювання їх продукційного процесу і підвищення якості рослинницької продукції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- історію, сутність, значення, проблеми та перспективи розвитку фізіології рослин;
- функції клітин, тканин і рослини загалом, а також перетворення, які в них проходять;
- методи визначення інтенсивності фотосинтезу та дихання у рослинних організмів;
- механізми гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях, застосування фітогормонів у захисті рослин;
- фізіологічні основи зміни метаболізму рослин під час дії стресових факторів;
- залежність фізіологічних процесів від основних внутрішніх факторів та умов навколишнього середовища;
- засоби, методи та способи фізіологічного впливу на рослину для одержання високого врожаю;
- роль фізіології рослин у програмуванні продуктивності рослин, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи:

вміти:

- застосовувати знання з фізіології рослин в практиці;
- використовувати основні фізіологічні показники рослин для створення структуризованої бази даних, що характеризує потоки і елементи системи „грунт–рослина–клімат–урожайність”;

- здійснювати контроль, прогноз та управління продукційним процесом формування запрограмованої урожайності.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.

Єдність об'єктів і методів дослідження обумовлює тісні взаємозв'язки дисципліни "Фізіології рослин" з іншими навчальними дисциплінами: "Біофізика", "Хімія", "Хімічний захист рослин (фітофармакологія) з основами агротоксикології", "Ботаніка", "Агрохімія".

Дослідження фізіологічних процесів, які відбуваються в рослинах, неможливе без знання анатомії, морфології і біохімії, а також фізики й хімії, висновками, законами та методами яких користується фізіологія рослин.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та під час навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

1. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

1. Базові знання зі спеціалізованих підрозділів аграрної науки.
2. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

Програмні результати навчання.

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

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

ЗМ 1. Фізіологія рослинної клітини

Тема 1. Вступ. Хімічний склад, структура і функції рослинного організму

Предмет і завдання фізіології рослин. Взаємозв'язок фізіології рослин з іншими біологічними дисциплінами. Методи фізіології рослин. Фізіологія рослин як теоретична основа агрономічних наук. Коротка історія розвитку фізіології рослин як науки і роль вітчизняних вчених у її розвитку. Основні напрямки розвитку сучасної фізіології рослин. Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого організму. Клітинна теорія. Хімічний склад клітини.

Структурна організація клітини. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, рух та вибіркова проникність.

Біомембрани, їх структура і функції. Моделі мембран. Структура, хімічний склад і функціональна роль ядра. Рибосоми, їх будова і функції. Будова і функціональна роль диктіосом, мікротілець (пероксидом, гліоксисом), лізосом і сферосом. Напівавтономні структури клітини: мітохондрії і пластиди, їх будова та функції. Значення вакуолі для рослинної клітини.

ЗМ 2. Процеси обміну речовин у рослинному організмі

Тема 2. Структура і функції біомолекул

Хімічний склад рослинної клітини. Амінокислоти. Білки. Структура білків. Нуклеїнові кислоти. Ферменти, їх будова, класифікація та механізм дії. Вітаміни, класифікація та характеристика окремих представників. Вітаміни як складова частина ферментів. Ліпіди. Вуглеводи. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів і ліпідів.

МОДУЛЬ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

ЗМ 3. Водообмін рослинного організму

Тема 3. Водний обмін рослин

Значення води в житті рослини. Поняття про водний режим рослин. Вміст і стан води в органідах, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах.

Ґрунт - основне джерело води для рослини. Стан та форми ґрунтової води. Методи визначення вмісту води в ґрунті. Водний потенціал ґрунту. Поняття про коефіцієнт в'янення та "мертвий" запас вологи в ґрунтах різних типів.

Поглинання води кореневою системою. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Плазмодесма кореневого волоска та ендодерма - головні бар'єри радіального транспорту води. Градієнт водного

потенціалу - основна рушійна сила транспорту води у рослині. Активне та пасивне поглинання води коренем. Механізм кореневого тиску. Гутація і "плач" рослин. Залежність поглинання води коренем від умов зовнішнього середовища.

Рушійні сили та механізм висхідного транспорту води у ксилемі. Виявлення та значення присисної дії листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія). Механізми пасивного підняття води в ксилемі за рахунок капілярних сил. Водний обмін між ксилемою та флоемою. Швидкість транспорту води у різних рослин.

Транспірація. Випаровування води рослиною, біологічне значення. Види транспірації. Характеристика основних параметрів. Інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт, транспіраційний коефіцієнт фотосинтезу. Методи та одиниці вимірювання. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів. Добовий хід транспірації. Залежність транспірації від температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення, онтогенезу рослини, вмісту води, фітогормонально-інгібіторного співвідношення.

Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних і гомойогідричних рослин. Екологічні групи гомологогідричних рослин: гігро-, мезо- та ксерофіти.

ЗМ 4. Фізіологічні основи кореневого живлення рослин

Тема 4 .Мінеральне живлення рослин

Розвиток вчення про мінеральне живлення рослин. Методи дослідження мінерального живлення рослин. Механізми поглинання елементів мінерального живлення рослиною. Поняття про макро- і мікроелементи. Доступні для рослин форми сполук фосфору і сірки та їх участь в обміні речовин. Фізіологічна роль К, Са, Mg та ін. елементів. Фізіологічна роль мікроелементів. Роль азоту в житті рослини. Кругообіг азоту в біосфері. Фіксація атмосферного азоту вільноживучими і симбіотичними азотфіксаторами. Особливості азотного живлення бобових рослин. Біологічна фіксація азоту.. Відновлення нітратів і нітритів у рослинах. Причини нагромадження та методи визначення нітратів у рослинах.

Фізіологічні основи застосування добрив. Органічні та мінеральні добрива (прості, складні). Мікродобрива. Бактеріальні добрива. Строки, норми та способи внесення добрив.

МОДУЛЬ 3. ОСНОВНІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ

ЗМ 5. Рослини як фотосинтезуючі організми

Тема 5. Фотосинтез

Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи асиміляції вуглекислоти як

адапційні пристосування у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу, методи та одиниці їх вимірювання.

Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни; їх фізичні, хімічні та оптичні властивості.

Сучасне уявлення про механізм фотосинтезу. Енергетика і хімізм фотосинтезу. Світлова стадія фотосинтезу. Багатокомпонентні білкові комплекси ламел хлоропластів - світлозбиральний комплекс, фотосистеми I і II. Фотосинтетичне фотофос-форилування. Локалізація, будова та функціонування першої фотосистеми. Циклічний транспорт електронів. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ. Локалізація, будова і функціонування фотосистеми II. Нециклічний транспорт електронів. Фотоліз води, утворення відновника НАДФ-Н₂ і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

Темнова стадія фотосинтезу. С₃-шлях фотосинтезу (цикл М.Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації.

С₄-шлях фотосинтезу. Праці Хетча. Слека. Особливості первинного карбоксилювання в клітинах мезофілу та вторинного в клітинах обкладки. Переваги і недоліки С₄ порівняно з С₃-шляхом засвоєння СO₂.

Залежність фотосинтезу від інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації СO₂, температури, концентрації кисню, мінерального живлення, онтогенезу листка, вмісту асимілятів, хлорофілу (асиміляційне число), води, відкритості продихів. Добовий хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу за різних рівнів організації.

ЗМ 6. Дихання рослин, як основне джерело енергії

Тема 6. Дихання

Поняття про дихання рослин. Історія вивчення та фізіологічна роль дихання. Аеробне й анаеробне дихання. Зв'язок дихання з фізіологічними процесами.

Хімізм дихання та бродіння. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт..

Дихотомічний шлях дихання: локалізація, особливості, інтенсивність, значення. Анаеробна фаза дихання (гліколіз). Субстратне фосфорилування. Зв'язок дихання з бродінням за СП. Костичевим. Аеробна фаза дихання. Утворення ацетилкоензиму-А як проміжного ланцюга між ана- і аеробними стадіями. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса): хімізм, значення. Будова електрон-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окиснювальне фосфорилування.

Гліколатно-гліюксилатний шлях дихання: локалізація, хімізм, значення.

Зміна інтенсивності та шляхів дихання як адаптаційне пристосування до умов існування в онтогенезі рослин. Залежність дихання від температури, вологості, світла, концентрації СO₂, O₂, мінерального живлення, онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з функцією, яку виконує.

МОДУЛЬ 4. ОНТОГЕНЕЗ ТА АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ЗМ 7. Фізіологія росту та розвитку рослин

Тема 7. Ріст і розвиток рослин

Поняття онтогенезу, росту і розвитку. Типи росту органів рослин. Проростання насіння. Фотоперіодизм. Рухи рослин. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові (тропізми і настії), тургорні рухи. Гео-, фото-, гідро-, хемо-, термо- та тігмотропізм. Ростові настії: фото-, термо-, гігро- та сейсмонастії. Фізіологічна природа ростових рухів.

Періодичність росту. Стан спокою у рослин. Типи стану спокою: глибокий, вимушений. Фізіологічна природа спокою. Фізіологічний спокій насіння. Спокій бруньок і пагонів.

Стимулятори росту та розвитку. Ауксини: відкриття, хімічний склад, фізіолого-біохімічна дія. Гібереліни: історія відкриття, хімічний склад, утворення, фізіологічна роль. Цитокініни. Апікальна меристема кореня - місце синтезу цитокінінів. Фізіологія і біохімія дії цитокінінів. Інгібітори росту: абсцизова кислота, етилен, фенольні сполуки та ін. Морфогенетична дія. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів у рослинництві. Синтетичні регулятори росту.

Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості і розмноження, старості та відмирання. Життєвий цикл різних форм рослин. Теорія циклічного старіння й омолодження рослин. Праці М.П. Кренке. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Фізіологія розмноження рослин. Фізіологія запилення і запліднення. Розвиток плодів і насіння.

ЗМ 8. Стійкість рослинного організму

Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища

Пристосованість рослин до умов зовнішнього середовища як результат їх еволюції. Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбивих рослин до понижених позитивних температур. Холодо-стійкість і шляхи її підвищення. Дія на рослини мінусових температур. Морозостійкість рослин і шляхи її підвищення. Загартування рослин до мінімальних температур. Зимостійкість рослин. Вилягання рослин, його причини і способи його попередження. Дія на рослини максимальних температур. Жаростійкість. Посухостійкість рослин. Класифікація рослин за відношенням до води. Солестійкість рослин і можливі шляхи її підвищення. Стійкість рослин до забруднення атмосфери, пестицидів та отрутохімікатів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
М 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ												
ЗМ 1. Фізіологія рослинної клітини												
Тема 1. Вступ. Хімічний склад, структура і функції рослинного організму	12	2		2			8					
ЗМ 2. Процеси обміну речовин у рослинному організмі												
Тема 2. Структура і функції біомолекул	14	2		2			10					
Разом по М 1	26	4		4			18					
М 2. ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН												
ЗМ 3. Водобмін рослинного організму												
Тема 3. Водний обмін рослин	13	2		2			9					
ЗМ 4. Фізіологічні основи кореневого живлення рослин												
Тема 4. Мінеральне живлення рослин.	13	2		2			9					
Разом по М 2	26	4		4			18					
М 3. БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ												
ЗМ 5. Рослини як фотосинтезуючі організми												
Тема 5. Фотосинтез	19	4		4			11					

ЗМ 6. Дихання рослин, як основне джерело енергії											
Тема 6. Дихання	19	4		4		11					
Разом по М 3	38	8		8		22					
М 4. ОНТОГЕНЕЗ ТА АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА											
ЗМ 7. Фізіологія росту та розвитку рослин											
Тема 7. Ріст і розвиток рослин (Запрошений лектор– аграрій-практик, к.б.н., Григорчук Анатолій Павлович)	15	2		4		9					
ЗМ 8. Стійкість рослинного організму											
Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища	15	2		4		9					
Разом по М 4	30	4		8		18					
Усього годин	120	20		24		76					

5. Теми лабораторних занять

з/п	Назва теми	Кількість год	
		денна	заочна
1	Фізіологія рослинної клітини. Заняття 1. Структурна організація рослинної клітини. Надходження речовин у вакуолю. Заняття 2. Зміна проникності цитоплазми при пошкодженні.	2	
2	Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі. Заняття 1. Визначення запасних речовин. Заняття 2. Виявлення аспарагіну. Заняття 3. Виявлення амілази в проростаючому насінні.	2	
3	Водний обмін рослин.	2	

	Заняття 1. Порівняння транспірації верхнього і нижнього боку листка (за Шталем) Заняття 2. Визначення інтенсивності транспірації ваговим методом.		
4	Мінеральне живлення. Заняття 1. Вплив виключення окремих елементів із поживної суміші на ріст рослин. Заняття 2. Виявлення нітратів у рослинах.	2	
5	Фотосинтез. Заняття 1. Пігменти зеленого листка. Заняття 2. Оптичні властивості пігментів.	4	
6	Дихання Заняття 1. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеного вуглецю (за Бойсен-Іенсеном) Заняття 2. Визначення дихального коефіцієнту проростаючого насіння олійних культур.	4	
7	Фізіологія онтогенезу рослин. Заняття 1. Визначення зон росту органів рослин. Заняття 2. Визначення росту рослин за допомогою горизонтального мікроскопу. Заняття 3. Геотропізм рослин.	4	
8	Прийняття та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів. Заняття 1. Захисна дія цукрів на цитоплазму при пошкодженні. Заняття 2. Визначення життєздатності озимих. Підсумки роботи з практичних занять.	4	
Разом		24	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізіолого-біохімічні основи енергетики клітини. Клітина як відкрита біологічна система	4
2	Сучасні уявлення про біосинтез білка, рині структурної організації білкової молекули	6
3	Функціональне значення вітамінів та їх похідних у житті рослини. кінетика ферментативних реакцій	6
4	Значення води у житті рослини, її форми та надходження до рослини	5
5	Непродихова регуляція транспірації. Фізіологічна сухість ґрунту	5

6	Біосинтез пігментів. Цитохромний та АТФ-азний комплекси	5
7	Залежність процесу фотосинтезу від внутрішніх особливостей рослин.	6
8	Теорій дихання А. М. Баха, В. І. Палладіна, С. П. Костичева, Г. Віланда.	5
9	Електротранспортний ланцюг мітохондрій	6
10	Розвиток основні етапи розвиткування про мінеральне живлення рослин. Роль елементів живлення у житті рослини	5
11	Перетворення азоту при синтезі білкових речовин. Кругообіг азоту в біосфері	6
12	Закон «великого періоду росту». Фази росту рослинної клітини. регуляторна система «стимулятори-інгібітори»	5
13	Механізм полярності ростових процесів. Генетична обумовленість росту.	4
14	Стійкість рослин до впливу шкідливих газів та пилу. Дія іонізуючого випромінювання на рослину.	4
15	Відношення рослин до температурного режиму	4
Разом		76

7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення анатомії людини вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає спрямування навчальної діяльності студентів на лекційних і практичних заняттях, керування їх самостійною роботою у позааудиторний час відповідно до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможлиблюється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення курсу має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

Самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

Лабораторні заняття та екзамен як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування отриманих знань у сфері діяльності фахівця з біології.

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з біологічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки);

2) методика читання лекції (план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції);

3) ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу;

3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо);

4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо);

5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

Лабораторні заняття є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення лабораторних занять особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем за підручниками та методичними рекомендаціями для проведення лабораторних занять, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання лабораторних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв'язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Фізіологія рослин» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=493>

8. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і уміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та уміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою Уманського НУС.

Різні види контролю (поточний, змістовно-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння

студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є **поточний контроль**.

Об'єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання самостійної роботи, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, складання заліку/екзамену) має відбуватися у відповідності до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів з них індивідуальне опитування; самостійна робота, у тому числі підготовка, виконання і здача лабораторних занять; поточний та модульний тестовий контроль, екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4		Підсумковий контроль (екзамен)	Загальна сума балів
	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	ЗМ 7	ЗМ 8		
Кількість балів за модуль	14		16		20		20		30	100
Змістові модулі	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	ЗМ 7	ЗМ 8		
Кількість балів за змістовими модулями і модульний контроль	6	8	10	6	10	10	10	10		
в т.ч. за видами робіт										
- індивідуальне опитування	3	5	6	3	6	6	6	6		
- виконання СРС	1	1	1	1	1	1	1	1		
- тестування по відповідному ЗМ	2	2	3	2	3	3	3	3		

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

11. Методичне забезпечення

Зразки рослин, їх частин, плодів. Мікроскопи, предметні скельця, водяна баня, сушильна шафа, ФЕК, термостат, горизонтальний мікроскоп, штативи, пробірки, колби, піпетки, реактиви, сумка Магніцького, спектроскоп, спиртівки, чашки Петрі, агарові пластинки.

Розборська Л.В. Лабораторний практикум з фізіології рослин /Л.В. Розборська. – Умань, 2021. – 139 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю.А. Злобін. – Суми: „Університетська книга”, 2004. – 463 с.
2. Власенко М.Ю. Фізіологія рослин / М.Ю. Власенко, Л.Д. Вельямінова Зернова. – Біла Церква, УДАУ, 1999. – 304 с.
3. Розборська Л.В. Підвищення продуктивності посівів пшениці озимої на тлі сумісного застосування гербіциду Триатлон та регулятора росту Емістим С в Правобережному Лісостепу. Всеук. наук.-практ. Інтернет-конференція: Біолого-екологічні перспективи отримання високоякісної продукції. Умань: УНУС, 5 вересня 2019 р. С. 24-26.

4. Карпенко В.П., Заболотний О.І., Притуляк Р.М., Голодрига О.В., Леонтюк І.Б., Розборська Л.В., Новікова Т.П., Патица В.П. Мікробіота ґрунту ризосфери сої за використання Ризоактиву і гербіцидів. *Мікробіологічний журнал*. 2019. Т.81. №5. С. 48–61. – Scopus
5. Шевченко Ж.П., Мостов'як І.І., Леонтюк І.Б., Розборська Л.В., Притуляк Р.М. та ін. Захист рослин. Терміни і поняття. Умань, видавець «Сочинський М.М.», 2019. – 408 с.
6. Біологізована технологія вирощування гречки: монографія / В.П. Карпенко, А.А. Даценко, Л.В. Розборська, Р.П. Притуляк, І.Б. Леонтюк, С.С. Шутко; за ред. В.П. Карпенка.–Умань: Видавець «Сочинський М.М.», 2020.– 132 с.
7. Розборська Л.В. Фотосинтетичні показники пшениці озимої на тлі застосування гербіциду і регулятора росту рослин. *Abstracts of X International Scientific and Practical Conference «Modern approaches to the introduction of science into practice»*. (San Francisco, 30 – 31 of march, 2020). San Francisco, 2020. p. 463–466.
8. O. Zabalotnyi, L. Rozborska, I. Leontiuk, I. Zhilyak, A. Datsenko Influence of Biologically Active Substances on Key Indicators of the Conditions of Winter Wheat Ecocenosis. SHS Web Conferences 100 (2021)05010 https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/11/shsconf_iscsai2021_05010/shsconf_iscsai2021_05010.html
9. Розборська Л.В., Заболотний О.І., Леонтюк І.Б., Парубок М.І., Даценко А.А. Особливості хімічного захисту посівів пшениці озимої з метою підвищення її продуктивності в умовах екологізації// *Таврійський науковий вісник*. Вип.118. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 259–268.
10. Розборська Л.В. Зниження хімічного навантаження у посівах пшениці озимої з метою покращення фізіологічних показників в умовах зміни клімату. Всеукраїнська наукова Інтернет-конференції «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату», 25 червня 2021 р., Умань, С. 5– 7.
11. Лебедев С.І. Фізіологія рослин /С.І. Лебедев – К.: Вища школа, 1972.– 415 с.
12. Лебедев С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев. – Москва: Агропромиздат, 1988. – 544 с.
13. Либберт З. Физиология растений / З. Либберт. – М.: Колос, 1988. – 514 с.
14. Фізіологія рослин з основами біохімії М.М. / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, В.С. Цибулько]; під ред. М.М. Макрушина. – Київ: Урожай, 1995. – 352 с.
15. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко . – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
16. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко . – Київ: Либідь, 2005. – 808 с.
17. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений /Б.П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 493 с.
18. Векірчик. К.М. Фізіологія рослин (практикум) / К.М. Векірчик. – К.: Вища школа, 1984. – 239 с.
19. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / [Н.Н. Третьяков, Т.В.

Карнаухова, А.А. Паничкин и др.]; под редакцией Н.Н.Третьякова. – М.: Колос, 1982. –271с.

20. Якушкина Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина. – Москва: Просвещение, 1980. – 303 с.

Допоміжна

1. Гелстон А. Жизнь зеленого растения / А. Гелстон, П. Девис, Р. Сэттер. – М.: Мир, 1983. – 549 с.

2. Беля Л.Н. Энергетика фотосинтезирующей растительной клетки / Л.Н. Беля – М.: Наука, 1980. – 33 с.

3. Вахмистров Д.Б. Питание растений / Д.Б. Вахмистров. – М.: Знание, 1979. – 64 с.

4. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель– М.: Наука, 1982. – 278 с.

5. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов – М: Наука, 1981. – 196 с.

6. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза / А.А. Ничипорович – М.: Наука, 1982. – 317 с.

13. Інформаційні ресурси

1. http://www.studmed.ru/musyenko-mm-fzologiya-roslin_253359481f7.html

Мусієнко М.М. Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко. Підручник. 2-е вид., вип. та доп. - К.: Фітосоціоцентр, 2001. - 392 с.

2. <http://www.twirpx.com/file/383985/>

3. <http://9knig.ru/estestv/7233-fiziologiya-rastenij.html>

Медведєв С.С. Фізіологія рослин / С.С. Медведєв: Видавництво Санкт-Петербурзького університету – С-П., 2004. - 336 с.

4. <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=799> Дистанційна освіта. Уманський НУС

5. <https://library.udau.edu.ua/> Наукова бібліотека Уманського НУС

14. Зміни у робочій програмі у 2021– 2022 навчальному році.

Робоча програма розроблялась вперше.