

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

Р. В. Яковенко

(ініціали, прізвище)

“ 1 ” 09 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Освітній рівень: першого рівня вищої освіти (бакалавр)

Галузь знань: 20 – Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 203 – Садівництво та виноградарство

Освітня програма: Садівництво та виноградарство

Факультет: плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2022 рік

Робоча програма з дисципліни „Фізіологія рослин” для здобувачів вищої освіти спеціальності 203 – *Садівництво та виноградарство* освітньої програми «Садівництво та виноградарство». – Умань: Уманський НУС, 2022. – 18 с.

Розробник: *Притуляк Р. М.*, кандидат сільськогосподарських наук, доцент


_____ (Притуляк Р.М.)
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «29» серпня 2022 року № 2.

Завідувач кафедри


_____ (Л. В. Розборська)
(підпис)

“29” серпня 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від « 31 » 08 2022 року № 1.

Голова _____ А.Г. Тернавський

« 31 » 08 202 2 року
(підпис)

© УНУС, 2022 рік

©Притуляк Р. М., 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>20 – Аграрні науки та продовольство</u>	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>203 – Садівництво та виноградарство</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й, 2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й, 3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: <u>Перший (бакалаврський)</u> Освітня програма: <u>Садівництво та виноградарство</u>	Лекції	
		18 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		48 год.	80 год.
		Вид контролю:	
екзамен			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у студентів професійних знань щодо процесів життєдіяльності рослинного організму та планомірного управління ним.

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. 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 структурованої бази даних, що характеризує потоки і елементи системи „грунт–рослина–клімат–урожайність”; здійснювати контроль, прогноз та управління продукційним процесом формування запрограмованої урожайності.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі садівництва, овочівництва і виноградарства під час професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів відповідної науки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

– ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій,

використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

– ЗК 5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– ЗК 6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

– ЗК 10. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

– ФК 3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з плодовими, овочевими рослинами і виноградом.

– ФК 4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів плодкових рослин і винограду для розв'язання виробничих технологічних задач.

Програмні результати навчання:

– ПР 6. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Фізіологія рослин» є вибірковою, однак має вагомим значення у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: "Біофізика", "Хімія", "Хімічний захист рослин (фітофармакологія) з основами агротоксикології", "Ботаніка", "Агрохімія" та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Будова та фізіологічні процеси рослинної клітини

Змістовий модуль 1. Структура рослинної клітини та головних біомакромолекул.

Тема 1. Вступ. Фізіологія рослинної клітини.

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.

Структурні компоненти 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.

Тема 2. Структура і функції азотовмісних і безазотистих органічних речовин.

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.

Змістовий модуль 2. Водобмін рослин та основні енергетичні процеси рослинного організму.

Тема 3. Значення води у житті рослини. Рух води по рослині. Транспірація.

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.

Грунт - 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 гомологідричних рослин: гігро-, мезо- та ксерофіти.

Topic 3. The importance of water in the life of a plant. Movement of water through the plant. Transpiration.

The importance of water in the life of a plant. The concept of the water regime of plants. The content and state of water in organoids, cells and individual organs of the plant organism during ontogenesis. Methods of determining the content and state of water in plants.

The soil is the main source of water for the plant. State and forms of groundwater. Methods of determining water content in soil. Water potential of the soil. Concept of wilting coefficient and "dead" moisture reserve in soils of different types.

Absorption of water by the root system. Absorption mechanisms, symplast and apoplast ways of water transport. Paths and driving forces of radial water transport in the root. Root hair plasmodesma and endoderm are the main barriers to radial water transport. The water potential gradient is the main driving force of water transport in the plant. Active and passive absorption of water by the root. Mechanism of root pressure. Guttation and "crying" of plants. Dependence of root water absorption on environmental conditions.

Driving forces and mechanism of upward water transport in xylem. Identification and significance of the suction action of the leaves (upper end motor). Cohesion theory. Mechanisms of passive raising of water in xylem due to capillary forces. Water exchange between xylem and phloem. Speed of water transport in different plants.

Transpiration. Evaporation of water by a plant, biological significance. Types of transpiration. Characteristics of the main parameters. Transpiration intensity, relative transpiration, transpiration productivity, transpiration coefficient, transpiration coefficient of photosynthesis. Methods and units of measurement. Mechanisms of regulating the opening and closing of stomata. Daily course of transpiration. Dependence of transpiration on air temperature, light, relative air humidity, soil humidity, mineral nutrition, plant ontogenesis, water content, phytohormonal-inhibitory ratio.

Features of the water regime of plants of different ecological groups. Water exchange in hydratophytic, poikilohydric and homohyohydric plants. Ecological groups of homologous plants: hygro-, meso- and xerophytes.

Тема 4. 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.

C₃-шлях фотосинтезу (цикл М.Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації.

C₄-шлях фотосинтезу. Праці Хетча. Слека. Особливості первинного карбоксилювання в клітинах мезофілу та вторинного в клітинах обкладки. Переваги і недоліки C₄ порівняно з C₃-шляхом засвоєння CO₂.

Залежність фотосинтезу від інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації CO₂, температури, концентрації кисню, мінерального живлення, онтогенезу листка, вмісту асимілятів, хлорофілу (асиміляційне число), води, відкритості продихів. Добовий хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу за різних рівнів організації.

Тема 5. 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 С. П. Костичевим.

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-гліоксилатний 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 CO₂, O₂, мінерального живлення, онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з функцією, яку виконує.

Модуль 2. Адаптація рослин до умов навколишнього середовища

Змістовий модуль 3. Особливості кореневого живлення рослин.

Тема 6. 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. 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.

Змістовий модуль 4. Онтогенез та пристосовуваність рослин.

Тема 7. Ріст і розвиток рослин.

Типи росту органів рослин. Проростання насіння. Фотоперіодизм. 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. Апикальна 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.

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.

Тема 8. Стійкість рослин до несприятливих факторів середовища.

Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбивих рослин до понижених позитивних температур. Вилягання рослин, його причини і способи його попередження. Жаростійкість. Посухостійкість рослин. Класифікація рослин за відношенням до води. Солестійкість рослин і можливі шляхи її підвищення. Стійкість рослин до забруднення атмосфери, пестицидів та отрутохімікатів.

Холодостійкість і шляхи її підвищення. Дія на рослини мінусових температур. Морозостійкість рослин і шляхи її підвищення. Загартування рослин до мінімальних температур. Зимостійкість рослин. Дія на рослини максимальних температур.

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
МОДУЛЬ 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ												
ЗМ 1. Структура рослинної клітини та головних біомакромолекул.												
Тема 1. Вступ. Фізіологія рослинної клітини	12	2		4		6						10
Тема 2. Структура і функції азотовмісних і безазотистих органічних речовин.	12	2		4		6						10
Разом за ЗМ 1	24	4		8		12	20					20
ЗМ 2. Водобмін рослин та основні енергетичні процеси рослинного організму.												
Тема 3. Значення води у житті рослини. Рух води по рослині. Транспірація.	12	2		4		6	12			2		10
Тема 4. Фотосинтез	13	3		4		6	12	2				10
Тема 5. Дихання.	10	2		2		6	12			2		10
Разом за ЗМ 2.	33	5		10		18	32	2				30
Разом за М 1	57	9		18		30	56	2		4		50
МОДУЛЬ 2. АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА												
ЗМ 3. Особливості кореневого живлення рослин.												
Тема 6. Мінеральне живлення рослин	12	4		2		6	12			2		10
Разом за ЗМ 3	12	4		2		6	12			2		10
ЗМ 4. Онтогенез та пристосовуваність рослин.												
Тема 7. Ріст і розвиток рослин	10	2		2		6	12	2				10
Тема 8. Стійкість рослин до несприятливих факторів середовища.	11	3		2		6	10					10
Разом за ЗМ 4	21	5		4		12	22	2				20
Разом за М 2	33	9		6		18	34	2		2		30
Усього годин	90	18		24		48	90	4		6		80

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	М 1. ЗМ 1. Т 1. Фізіологія рослинної клітини 1. Надходження речовин до вакуолі. 2. Зміна проникності цитоплазми при пошкодженні.	4	
2	М 1. ЗМ 1. Т 2. Структура і функції азотовмісних і безазотистих органічних речовин. 1. Перетворення речовин під час проростання насіння. 2. Виявлення амілази у проростаючому насінні.	4	2
3	М 1. ЗМ 2. Т 3. Значення води у житті рослини. Рух води по рослині. Транспірація. 1. Визначення вмісту води і сухої речовини у рослинному матеріалі. Determination of the content of water and dry matter in plant material. 2. Визначення інтенсивності транспірації за різних зовнішніх умов.	4	
4	М 1. ЗМ 2. Т 4. Фотосинтез 1. Пігменти зеленого листка. 2. Оптичні властивості пігментів. 3. Фотосенсibiliзуюча дія хлорофілу на реакцію перенесення водню (за Гуревичем).	4	
5	М 1. ЗМ 2. Т 5. Дихання рослин 1. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеного CO ₂ . М 2. ЗМ 3. Т 6. Мінеральне живлення рослин 1. Оперативна діагностика потреби рослин в основних елементах живлення.	4	2
6	М 2. ЗМ 4. Т 7., Т 8. Ріст і розвиток рослин. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища 1. Визначення росту за допомогою горизонтального мікроскопу.	4	2
Разом		24	6

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Фізіолого-біохімічні основи енергетики клітини. Клітина як відкрита біологічна система	2	5
2	Сучасні уявлення про біосинтез білка, рині структурної організації білкової молекули	4	5
3	Функціональне значення вітамінів та їх похідних у житті рослини. кінетика ферментативних реакцій	2	6
4	Значення води у житті рослини, її форми та надходження до рослини	4	6
5	Непродихова регуляція транспірації. Фізіологічна сухість ґрунту	2	5
6	Біосинтез пігментів. Цитохромний та АТФ-азний комплекси	4	5
7	Залежність процесу фотосинтезу від внутрішніх особливостей рослин.	2	5
8	Теорій дихання А. М. Баха, В. І. Палладіна, С. П. Костичева, Г. Віланда.	4	6
9	Електротранспортний ланцюг мітохондрій	4	5
10	Розвиток основні етапи розвиткування про мінеральне живлення рослин. Роль елементів живлення у житті рослини	2	6
11	Перетворення азоту при синтезі білкових речовин. Кругообіг азоту в біосфері	6	5
12	Закон «великого періоду росту». Фази росту рослинної клітини. регуляторна система «стимулятори-інгібітори»	6	6
13	Механізм полярності ростових процесів. Генетична обумовленість росту.	2	5
14	Стійкість рослин до впливу шкідливих газів та пилу. Дія іонізуючого випромінювання на рослину.	2	5
15	Відношення рослин до температурного режиму	2	5
Разом		48	80

7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення фізіології рослин 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 фізіології рослин 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 умінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

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

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною 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 по підручникам та методичним рекомендаціям 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.

8. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і вміннями, 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 з курсу сільськогосподарської мікробіології та вірусології, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та вміння 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 УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-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.

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) 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.

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.

12. Рекомендована література

Базова

1. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин / Л. Н. Величко, А. С. Меркушина, Л. В. Чорна. – Умань, 2006. – 76 с.
2. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю. А. Злобін. – Суми: „Університетська книга”, 2004. – 463 с.
3. Власенко М. Ю. Фізіологія рослин / М. Ю. Власенко, Л. Д. Вельямінова-Зернова. – Біла Церква, УДАУ, 1999. – 304 с.
4. Фізіологія рослин з основами біохімії / [М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, В. С. Цибулько]; під ред. М. М. Макрушина. – Київ: Урожай, 1995. – 352 с.
5. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
6. Фізіологія рослин: методичні рекомендації / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк. – Умань, 2015. – 15 с.
7. Красноштан І. В. Фізіологія рослин : навчально-методичний посібник. / І. В. Красноштан. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – 128 с.

Допоміжна

1. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин. / За редакцією М. М. Макрушина. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
2. Войцехівська О. В., Капустян А. В., Косик О. І. та ін. Фізіологія рослин: практикум / За заг. ред. Т. В. Паршикової – Луцьк: Терен, 2010. – 420 с.
3. Войцехівська О. В., Капустян А. В., Косик О. І. та ін. Фізіологія рослин: практикум / За заг. ред. Т. В. Паршикової – Луцьк: Терен, 2010. – 420 с.
4. Притуляк Р. М., Леонтюк І. Б., Альошин Я. П., Хоменко В. М. Фізіологічні зміни в рослинах ячменю ярого за дії біологічно активних речовин. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку, 17 листопада 2018 р., Переяслав-Хмельницький. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 46. С. 431–434.
5. Karpenko V. P., Poltoretskyi S. P., Liubych V. V., Adamenko D. M., Kravets I. S., Prytuliak R. M., Kravchenko V. S., Patyka N. I., Patyka V. P.. Microbiota in the rhizosphere of cereal crops. Мікробіол. журн., 2021, Т. 83, № 1. С. 21–31.

13. Інформаційні ресурси

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

2. <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10581/3/fiziologiya-roslin-z-osnovami-mikrobiologiyi%20201.pdf>
3. <http://9knig.ru/estestv/7233-fiziologiya-rastenij.html>

В 2022 році в робочій програмі оновились програмні результати навчання та компетентності згідно освітньої програми «Садівництво та виноградарство» та здійснено змістовне наповнення робочої програми.