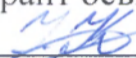


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 I. В. Крикунов
(ініціали, прізвище)

“ 31 ” 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Освітній рівень: першого рівня вищої освіти (бакалавр)

Галузь знань: 20 – Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 202 – Захист і карантин рослин

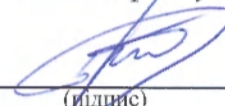
Освітня програма: Захист і карантин рослин

Факультет: плодощовківництва, екології та захисту рослин

Умань – 2022 рік

Робоча програма з дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти спеціальності 202 – *Захист і карантин рослин* освітньої програми «*Захист і карантин рослин*». – 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

(підпис)
« 31 » 08 2022 року

© УНУС, 2022 рік

©Притуляк Р. М., 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань <u>20 – Аграрні науки та продовольство</u>	Обов'язкова
Модулів – 2	Спеціальність: <u>202 – Захист і карантин рослин</u>	Рік підготовки: 1-й, 2-й
Змістових модулів – 4		Семестр 1-й, 3-й
Загальна кількість годин – 105		Лекції 18 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 3,6		Практичні, семінарські год.
	Лабораторні 24 год.	
	Самостійна робота 63 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.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Фізіологія рослин» є вибірковою, однак має вагомe 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.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності за спеціальністю захист і карантин рослин і застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями та пошуку.

Програмні результати навчання:

- ПР 1. Володіти знаннями, що сприяють розвитку загальної культури та активності, формуванню національної гідності, патріотизму, соціалізації особистості.
- ПР 4. Володіти знаннями з фундаментальних розділів математики, хімії, і природничих наук в обсязі, необхідному для розуміння процесів зі спеціальності захист і карантин рослин.

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

3. 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 органоїдах, 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 гомологідричних рослин: гігро-, мезо- та ксерофіти.

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 фотофосфорилування. 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 CO_2 , O_2 , мінерального живлення, онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з функцією, яку виконує.

Topic 5. Breathing.

The concept of plant respiration. Study history and physiological role of breathing. Aerobic and anaerobic respiration. Connection of breathing with physiological processes.

Chemistry of respiration and fermentation. Substrates of respiration. Respiratory rate.

Dichotomous way of breathing: localization, features, intensity, significance. Anaerobic phase of respiration (glycolysis). Substrate phosphorylation. Connection of breathing with fermentation according to S. P. Kostychev.

Formation of acetyl coenzyme-A as an intermediate chain between anaerobic and aerobic stages. The cycle of di- and tricarboxylic acids (Krebs cycle): chemistry, meaning. The structure of the electronic transport chain and its functioning features. Oxidative phosphorylation.

Glycolate-glyoxylate pathway of respiration: localization, chemistry, meaning.

Changes in the intensity and ways of respiration as an adaptation to the conditions of existence in the ontogenesis of plants. Dependence of respiration on temperature, humidity, light, concentration of CO_2 , O_2 , mineral nutrition, cell (organ) ontogeny, water content, specificity of cell, organ in connection with the function it performs.

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. 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.

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						
Тема 2. Структура і функції азотомісних і безазотистих органічних речовин.	14	4	–	4		6						
Разом за ЗМ 1	26	6		8		12						
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						
Тема 4. Фотосинтез	12	2	–	4		6						
Тема 5. Дихання.	12	2	–	2		8						
Разом за ЗМ 2.	36	6	–	10		20						
Разом за М 1	62	12	–	18		32						
МОДУЛЬ 2. АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА												
ЗМ 3. Особливості кореневого живлення рослин.												
Тема 6. Мінеральне живлення рослин	16	2	–	2		12						
Разом за ЗМ 3	16	2	–	2		12						
ЗМ 4. Онтогенез та пристосовуваність рослин.												
Тема 7. Ріст і розвиток рослин	14	2	–	2		10						
Тема 8. Стійкість рослин до несприятливих факторів середовища.	12	2	–	2		9						
Разом за ЗМ 4	27	4		4		19						
Разом за М 2	43	6	–	6		31						
Усього годин	105	18	–	24		63						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
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
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. 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. Фотосенсибілізуюча 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 . Determination of breathing intensity by the amount of released CO ₂ . М 2. ЗМ 3. Т 6. Мінеральне живлення рослин 1. Оперативна діагностика потреби рослин в основних елементах живлення.	4
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
Разом		24

8. 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	4
4	Значення води у житті рослини, її форми та надходження до рослини	4
5	Непродихова регуляція транспірації. Фізіологічна сухість ґрунту	4
6	Біосинтез пігментів. Цитохромний та АТФ-азний комплекси	4
7	Залежність процесу фотосинтезу від внутрішніх особливостей рослин.	4
8	Теорій дихання А. М. Баха, В. І. Палладіна, С. П. Костичева, Г. Віланда.	4
9	Електротранспортний ланцюг мітохондрій	4
10	Розвиток основні етапи розвиткування про мінеральне живлення рослин. Роль елементів живлення у житті рослини	4
11	Перетворення азоту при синтезі білкових речовин. Кругообіг азоту в біосфері	4
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		63

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

10. 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 вмінь – 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, вміння 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.

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

11. 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.

13. 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

14. 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.

15. Рекомендована література

Базова

1. Фізіологія рослин: методичні рекомендації / В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк. – Умань, 2015. – 15 с.
2. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин / Л. Н. Величко, А. С. Меркушина, Л. В. Чорна. – Умань, 2006. – 76 с.
3. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю. А. Злобін. – Суми: „Університетська книга”, 2004. – 463 с.
4. Власенко М. Ю. Фізіологія рослин / М. Ю. Власенко, Л. Д. Вельямінова-Зернова. – Біла Церква, УДАУ, 1999. – 304 с.
5. 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.
6. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
7. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин / В. Г. Скляр, Ю. А. Злобін / за ред. Ю. Л. Злобіна. - Суми : Університетська книга, 2015. – 271 с.
8. Красноштан І. В. Фізіологія рослин : навчально-методичний посібник. / І. В. Красноштан. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – 128 с.

Допоміжна

1. Karpenko V., Pavlyshyn S., Prytuliak R., Naherniuk D. Content of malondialdehyde and activity of enzyme glutathione-S-transferase in the leaves of emmer wheat under the action of herbicide and plant growth regulator. *Agronomy Research* 17(1). 2019. P. 144–154.
2. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин. /За редакцією професора М. М. Макрушина. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 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. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Даценко А. А. Формування площі листкового апарату й урожайності посівів гречки в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник УНУС*. № 1. Умань. 2020. С. 17–20.
5. 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.
6. Негода О. В. Лабораторний практикум з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів аграрних університетів. / О. В. Негода. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 112 с.
7. 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.
8. Шевченко Ж. П., Мостов'як І. І., Притуляк Р. М. та ін. *Захист рослин. Терміни і поняття*. Умань: видавець «Сочинський М.М.», 2019. 408 с.
9. 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.

16. 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>

17. Зміни в робочій програмі на 2022 рік

В 2022 році в робочій програмі оновились програмні результати навчання та компетентності згідно освітньої програми «Захист і карантин рослин» та здійснено змістовне наповнення робочої програми.