

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ М. І. Мальований

“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

Освітній ступінь: Бакалавр

Спеціальність: 203 – «Садівництво та виноградарство»

Факультет: плодощовівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2019 рік

Робоча програма з дисципліни „Фізіологія рослин з основами біохімії” для здобувачів вищої освіти спеціальностей 203 – «Садівництво та виноградарство»; 202 – «Захист і карантин рослин». – Умань: Уманський НУС, 2019. – 17 с.

Розробник: Притуляк Р. М., к. с.-г. н., доцент біології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від “_29_” _____ 8 _____ 2018 року № _1_

Завідувач кафедри _____ Л. В. Розборська

“ _____ ” _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією Уманського національного університету садівництва факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від “ _____ ” _____ 2019 року № _____

Голова _____ А. Г. Тернавський

“ _____ ” _____ 2019 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 «Аграрна наука та продовольство»	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність 203 – «Садівництво та виноградарство»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь бакалавр	Лекції	
		22 год.	–
		Практичні, семінарські	
		год.	–
		Лабораторні	
		28 год.	–
		Самостійна робота	
		40 год.	–
Індивідуальні завдання – немає			
Вид контролю – екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50:40

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

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. 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.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
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.
3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
8. Навички здійснення безпечної діяльності.
9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
10. Здатність працювати в команді.
11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки.
2. Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.
3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.
4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.
5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.
6. Здатність застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.
7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

8. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.
9. Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

ЗМ 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, гліюкисом). 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.

ЗМ 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, фітогормонатно-інгібіторного співвідношення.

Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних і гомойогогідричних рослин. Екологічні групи гомологогідричних 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 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 прорихів. 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

ЗМ 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.

ЗМ 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 сеймонастії. 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. Цитокиніни. Апикальна меристема кореня - місце синтезу цитокинінів. Фізіологія і біохімія дії цитокинінів. 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	4	–	4		4						
Тема 2. Структура і функції азотвмісних і безазотистих органічних речовин.	14	4	–	4		6						
Разом за ЗМ 1	26	8		8		10						
ЗМ 2. Водобмін рослин та основні енергетичні процеси рослинного організму.												
Тема 3. Значення води у житті рослини. Рух води по рослині. Транспірація.	11	2	–	4		5						
Тема 4. Фотосинтез	12	2	–	4		6						
Тема 5. Дихання.	11	2	–	2		7						
Разом за ЗМ 2.	34	6	–	9		18						
Разом за М 1	60	14	–	18		28						
МОДУЛЬ 2. АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА												
ЗМ 3. Особливості кореневого живлення рослин.												
Тема 6. Мінеральне живлення рослин	12	2	–	2		8						
Разом за ЗМ 3	12	2	–	2		8						
ЗМ 4. Онтогенез та пристосовуваність рослин.												
Тема 7. Ріст і розвиток рослин	9	2	–	4		2						
Тема 8. Стійкість рослин до несприятливих факторів середовища.	11	4	–	4		2						
Разом за ЗМ 4	20	6		8		4						
Разом за М 2	30	8	–	10		12						
Усього годин	90	22	–	28		40						

5. 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.	6
2	М 1. ЗМ 1. Т 2. Структура і функції азотовмісн-их і безазотис-тих органі-чних речовин. 1. Перетворення речовин під час проростання насіння. 2. Виявлення амілази у проростаючому насінні.	6
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 . 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		28

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	3
3	Функціональне значення вітамінів та їх похідних у житті рослини. кінетика ферментативних реакцій	3
4	Значення води у житті рослини, її форми та надходження до	2

	рослини	
5	Непродихова регуляція транспірації. Фізіологічна сухість ґрунту	2
6	Біосинтез пігментів. Цитохромний та АТФ-азний комплекси	2
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	2
10	Розвиток основні етапи розвиткування про мінеральне живлення рослин. Роль елементів живлення у житті рослини	2
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»	2
13	Механізм полярності ростових процесів. Генетична обумовленість росту.	2
14	Стійкість рослин до впливу шкідливих газів та пилу. Дія іонізуючого випромінювання на рослину.	2
15	Відношення рослин до температурного режиму	2
Разом		40

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 уможливується 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;

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

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

6) 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 занять*: 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 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 з курсу сільськогосподарської мікробіології та вірусології, 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 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 проєкту (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. Плешков Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 493 с.
7. 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. – 271 с.

Допоміжна

1. Гелстон А. Жизнь зеленого растения / А. Гелстон, П. Девис, Р. Сеттер. – 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.

15. Інформаційні ресурси

1. http://www.studmed.ru/musyenko-mm-fzologya-roslin_253359481f7.html
2. <http://www.twirpx.com/file/383985/>
3. <http://9knig.ru/estestv/7233-fiziologiya-rastenij.html>