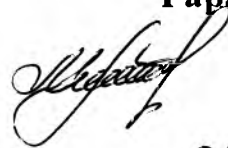


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми



Маргарита ПАРУБОК

«31» 08 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 09 – «Біологія»

Спеціальність: 091– «Біологія»

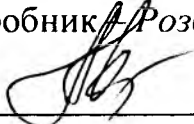
Освітня програма: «Біологія»

Факультет: плодощовківництва, екології та захисту рослин

Умань – 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти спеціальності 091 – «Біологія» освітньої програми «Біологія першого рівня вищої освіти (бакалавр)» – Умань: Уманський НУС, 2022. 22 с.

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

 Лариса РОЗБОРСЬКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «29» серпня 2022 року № 2.

Завідувач кафедри  Лариса РОЗБОРСЬКА

«29» серпня 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодощовківництва, екології та захисту рослин

Протокол від «31» 08 2022 року № 1.

«31» 08 2022 року

Голова  Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

«31» 08 2022 року

©Уманський НУС, 2022 рік

© Розборська Л.В., 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 7	Галузь знань: 09 – «Біологія»	Обов’язкова	
Модулів – 4 Змістовних модулів – 8 Індивідуальне науково- дослідне завдання – курсний проєкт Загальна кількість годин – 210	Спеціальність: 091 – «Біологія»	Рік підготовки	
		3-й	4-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 9	Освітній рівень: «Бакалавр» Освітня програма: «Біологія»	6-й	7-й
		Лекцій	
		18 год	30 год
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		16 год	28 год
		Самостійна робота	
		56 год	62 год
		Індивідуальні заняття	
		–	
Вид контролю – екзамен			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

„Фізіологія рослин” – одна з фундаментальних біологічних дисциплін, в навчальних планах підготовки фахівців-біологів є складовою циклу нормативних дисциплін професійної і практичної підготовки. Вивчення фізіології рослинних організмів має величезне значення у зв'язку з успіхами фундаментальних і прикладних напрямків молекулярної біології, генетики та інших наук, що мають революційне значення для розвитку біології першої половини ХХІ століття. Вивчення дисципліни значно розширює кругозір студентів, сприяє їх розвитку як професійних спеціалістів, дозволяє їм отримати знання і сформувати вміння, необхідні для проведення біологічних досліджень з рослинними об'єктами на високому науково-методичному рівні.

Дисципліна „Фізіологія рослин” вивчає процеси життєдіяльності і обміну речовин культур, відкриває можливості пізнання змін, які відбуваються в них під впливом природних чинників і відповідних заходів, є теоретичною основою розробки технологій вирощування польових, кормових та інших культур і забезпечує своєчасний контроль та управління ростом і розвитком рослин, формуванням врожаю та його якості.

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 дисципліни – сформувати у студентів теоретичну основу фізіологічних процесів рослин для удосконалення існуючих і розробки новітніх технологій вирощування культур та регулювання їх продукційного процесу і підвищення якості 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 в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

Програмні результати навчання.

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

ЗМ 1. Фізіологія рослинної клітини

Тема 1. Фізіологія рослин, як сучасна біологічна наука. 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, фітогормонатно-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.

Topic 5. Light and dark phases of photosynthesis. Photosynthesis. The history of the discovery and study of photosynthesis. The significance of photosynthesis in nature, its cosmic role. Types of assimilation of carbon dioxide as adaptations in plants to living conditions. Characteristics of the main indicators of photosynthesis, methods and units of their measurement.

Chloroplasts, their structure, chemical composition and functions. Plastid pigments: chlorophylls, carotenoids, phycobilins; their physical, chemical and optical properties.

Modern understanding of the mechanism of photosynthesis. Energy and chemistry of photosynthesis. The light stage of photosynthesis. Multicomponent protein complexes of chloroplast lamellae - light-harvesting complex, photosystems I and II. Photosynthetic photophosphorylation. Localization, structure and functioning of the first photosystem. Cyclic transport of electrons. Photosynthetic phosphorylation, the mechanism of ATP formation. Localization, structure and functioning of the photosystem II. Noncyclic electron transport. Photolysis of water, formation of reducing agent NADP-H₂ and release of oxygen. Products of the light stage of photosynthesis and ways of their use.

The dark stage of photosynthesis. С₂-way of photosynthesis (cycle of M. Calvin). Phases of carboxylation, recovery, regeneration.

C₄-way of photosynthesis. Works of Hatch. Sleka Peculiarities of primary carboxylation in mesophyll cells and secondary carboxylation in lining cells. Advantages and disadvantages of C₄ compared to the C₃ way of assimilation of CO₂.

Dependence of photosynthesis on light intensity, spectral composition of light, CO₂ concentration, temperature, oxygen concentration, mineral nutrition, ontogenesis of a leaf, content of assimilates, chlorophyll (assimilation number), water, openness of stomata. Daily course of photosynthesis. Regulation of photosynthesis at different levels of organization.

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 CO₂, 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. Холодостійкість 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. Фізіологія рослин, як сучасна	20	4		4		12						

біологічна наука. Хімічний склад, структура і функції рослинного організму													
ЗМ 2. Процеси обміну речовин у рослинному організмі													
Тема 2. Структура і функції біомолекул	24	6		4		14							
Разом по М 1	44	10		8		26							
М 2. ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН													
ЗМ 3. Водобмін рослинного організму													
Тема 3. Водний обмін рослин	22	4		4		14							
ЗМ 4. Фізіологічні основи кореневого живлення рослин													
Тема 4. Мінеральне живлення рослин.	22	4		4		14							
Разом по М 2	44	8		8		28							
М 3. БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ													
ЗМ 5. Рослини як фотосинтезуючі організми													
Тема 5. Фотосинтез. Topic 5. Light and dark phases of photosynthesis.	33	8		8		17							
ЗМ 6. Дихання рослин, як основне джерело енергії													
Тема 6. Дихання	33	8		8		17							
Разом по М 3	66	16		16		34							
М 4. ОНТОГЕНЕЗ ТА АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА													
ЗМ 7. Фізіологія росту та розвитку рослин													
Тема 7. Ріст і розвиток рослин*	31	8		8		15							

ЗМ 8. Стійкість рослинного організму												
Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятли- вих факторів середовища	25	6		4		15						
Разом по М 4	56	14		12		30						
Усього годин	210	48		44		118						

*Запрошений лектор – аграрій-практик, кандидат біологічних наук,
Григорчук Анатолій Павлович.

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

№ ЗМ	Назва теми	Кількість год	
		денна	заочна
1	<u>Фізіологія рослинної клітини.</u> Заняття 1. Структурна організація рослинної клітини. Надходження речовин у вакуолю. Заняття 2. Зміна проникності цитоплазми при пошкодженні.	4	
2	<u>Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі.</u> Заняття 1. Визначення запасних речовин. Заняття 2. Виявлення аспарагіну. Заняття 3. Виявлення амілази в проростаючому насінні.	4	
3	<u>Водний обмін рослин.</u> Заняття 1. Порівняння транспірації верхнього і нижнього боку листка (за Шталем)	4	

	Заняття 2. Визначення інтенсивності транспірації ваговим методом.		
4	<u>Мінеральне живлення.</u> Заняття 1. Вплив виключення окремих елементів із поживної суміші на ріст рослин. Заняття 2. Виявлення нітратів у рослинах.	4	
5	<u>Фотосинтез.</u> Заняття 1. Пігменти зеленого листка. Заняття 2. Оптичні властивості пігментів. Заняття 3. Фотосенсибілізуюча дія хлорофілу на реакцію перенесення водню (за Гуревичем). Заняття 4. Фізіологічне забезпечення інтенсивних технологій у рослинництві. <u>Light and dark phases of photosynthesis</u> Lesson 1. Pigments of a green leaf. Lesson 2. Optical properties of pigments. Lesson 3. The photosensitizing effect of chlorophyll on the hydrogen transfer reaction (according to Gurevich). Lesson 4. Physiological support of intensive technologies in crop production.	8	
6	<u>Дихання</u> Заняття 1. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеного вуглецю (за Бойсен-Іенсеном) Заняття 2. Визначення дихального коефіцієнту проростаючого насіння олійних культур. Заняття 3. Ознайомлення з рослинними дегідрогеназами. Заняття 4. Виявлення поліфенолоксидази і пероксидази в рослинних об'єктах.	8	
7	<u>Фізіологія онтогенезу рослин.</u> Заняття 1. Визначення зон росту органів рослин. Заняття 2. Визначення росту рослин за допомогою горизонтального мікроскопу. Заняття 3. Геотропізм рослин. Заняття 4. Вплив гетероауксину на ріст коренів.	8	
8	<u>Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.</u> Заняття 1. Захисна дія цукрів на цитоплазму при пошкодженні. Заняття 2. Визначення жиростійкості рослин (за Ф. Ф. Мацковим). Заняття 3. Визначення життєздатності озимих.	4	
Разом		44	

8. Самостійна робота

№ ЗМ	Назва теми	Кількість год	
		денна	заочна
1	Фізіологія рослинної клітини: Завдання сучасної фізіології рослин. Напрямки сучасної фізіології рослин. Сучасний стан фізіології рослин в Україні. Фізіологія спеціалізованих рослинних клітин.	12	
2	Будова і функції біомакромолекул: Конституційні і запасні речовини рослинних клітин. Піноцитоз, екзоцитоз.	14	
3	Водообмін рослин: Розвиток вчення про водообмін у рослин. Симпластний та апопластний шлях транспорту води в корені. Водний режим рослин різних екогруп.	14	
4	Мінеральне живлення рослин: Мінеральні добрива. Гідропоніка. Історія розвитку вчення про мінеральне живлення рослин. Методи вивчення мінерального живлення рослин. Некореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів. Особливості азотного живлення рослин-гетеротрофів. Мікориза, мікрофлора ґрунту та їх роль в живленні рослин.	14	
5	Фотосинтез: Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Вклад у вивчення фотосинтезу М.С. Цвета, К.А. Тімірязєва, М. Ненцького, Л. Махлевського, Р. Вільштеттера, Т.М. Гроднева, Г. Фішера, Р. Вудворта, М. Штреля. Зв'язок мінерального живлення і фотосинтезу. Поняття про фотодихання. Паренхімне та флоемне пересування асимілятів. Екологія фотосинтезу. Шляхи підвищення інтенсивності фотосинтезу та продуктивності рослин.	17	
6	Дихання рослин: Складові дихання – дихання росту, дихання підтримки, дихання адаптації. Історія розвитку вчення про дихання. Екологія дихання.	17	

	Вплив інтенсивності дихання на врожай.		
7	Ріст і розвиток рослин: Мітотичний цикл рослинної клітини. Морфогенез, етапи морфогенезу. Фізіологія регуляції життєвих циклів спорових і голонасінних рослин. Методи регуляції цвітіння рослин.	15	
8	Пристаосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища: Поняття про фітостреси. Вплив гіпоксії на рослину. Екологічні групи галофітів. Способи захисту рослин від фітофагів.	15	
Разом		118	

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. 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 УМАНЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»

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

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

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, 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 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.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Навчальна дисципліна передбачає залік і екзамен, де нижче описано критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів, розподіл балів, що присвоюються студентами за різні види робіт (для екзамену – 70 балів протягом семестру, 30 – за підсумковою атестацією (екзамен), для отримання заліку – 100 балів.

Шкала оцінювання навчальної діяльності студентів при формі контролю «залік»

Поточне тестування та самостійна робота				100
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	
Т1	Т2	Т3	Т4	
МК	МК	МК	МК	
25	25	25	25	

T1...T4 – теми змістовних модулів

Шкала оцінювання навчальної діяльності студентів при формі контролю «екзамен»

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий контроль екзамен	Сума
ЗМ5	ЗМ6	ЗМ7	ЗМ8	30	100
Т5	Т6	Т7	Т8		
МК	МК	МК	МК		
20	20	15	15		

T5 ...T8 – теми змістовних модулів

Критерії оцінювання курсової роботи (проєкту) у відповідності до вимог
кредитно-модульної системи

Критерії, за якими оцінюється робота	Рейтинговий бал
1. Перевірка курсової роботи:	70
- відповідність змісту курсової роботи (проєкт) завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання	45
- самостійність вирішення поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків, таблиць	10
- наявність елементів науково-дослідного характеру	5
- використання комп'ютерних технологій	5
- відповідність стандартам оформлення	5
2. Захист курсової роботи (проєкту), в тому числі:	30
- доповідь	10
- правильність відповідей на поставлені питання	20
Всього	100

13. 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

14. Методичне забезпечення

Зразки рослин, їх частин, плодів. Мікроскопи, предметні скельця, водяна баня, сушильна шафа, ФЕК, термостат, електронний мікроскоп, 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.

15. Рекомендована література

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. Заболотна А.В., Заболотний О. І., Розборська Л. В. Жилияк І.Д., Даценко А. А. Вміст пігментів і чиста продуктивність фотосинтезу кукурудзи за використання регуляторів росту рослин. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», випуск 4 (46), 2021. С. 9-15.

12. Rozborska L. V. Rationale for enzymatic activity of winter wheat grain in conditions of climate change with reduction of chemical load on plants// International scientific innovations in human life. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Manchester, United Kingdom. 2022. Pp. 34-38. URL: <https://sci-conf.com.ua/xii-mezhdunarodnaya-nauchnoprakticheskaya-konferentsiya-international-scientific-innovations-in-human-life-8-10-iyunya-2022-goda-manchester-velikobritaniya-arhiv/>

13. Розборська Л.В. Еколого-біохімічні показники якості плодів гібриду огірка за обробки насіння регуляторами росту рослин. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Умань, 14 жовтня 2022 року. / Під ред. д.е.н. О.О.Непочатенко. Ред.-вид.відділ УНУС, Умань, 2022.

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.

16. 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. Дистанційна освіта. Уманський НУС

<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=799>

5. Сайт кафедри біології

<https://biology.udau.edu.ua/>

6. Наукова бібліотека Уманського НУС

<https://library.udau.edu.ua/>

17. Оновлення програми у 2022– 2023 навчальному році.

Запланована відкрита лекція з теми: «Ріст і розвиток рослин». Запрошений лектор – аграрій-практик, кандидат біологічних наук, Григорчук Анатолій Павлович.

Оновлення фахових компетентностей, методів навчання і контролю, базової рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів.