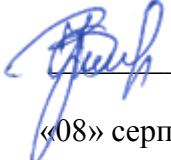


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики її навчання

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри біології та
методики її навчання

 Ігор КРАСНОШТАН
«08» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 22 ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Галузь знань: 09 Біологія
Спеціальність: 091 Біологія
Освітня програма: Біологія

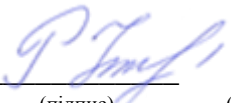
Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти освітньої програми Біологія спеціальності 091 Біологія

Розробники: Красноштан І.В., кандидат біологічних наук, професор кафедри біології та методики її навчання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри біології та методики її навчання
Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року
Завідувач кафедри біології та методики її навчання


_____ (підпис) (Красноштан І.В.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету
Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року
Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету


_____ (підпис) (Рожі І.Г.)
(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (підпис) _____ (ПІБ) «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н. р. _____ (підпис) _____ (ПІБ) «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н. р. _____ (підпис) _____ (ПІБ) «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н. р. _____ (підпис) _____ (ПІБ) «__» ____ 20__ р., протокол № ____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		8/240
Курс		2
Семестр		3, 4
Кількість змістових модулів із розподілом:		4
Обсяг кредитів		8
Обсяг годин, у тому числі:		
Аудиторні:		30
Лекційні		16
Семінарські / Практичні		
Лабораторні		14
Самостійна робота		200
Індивідуальні завдання		10
Форма семестрового контролю		залік, екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: оволодіння основними поняттями та теоретичними закономірностями росту і розвитку рослинних організмів, організація дослідницької діяльності з живими об'єктами. Для майбутнього вчителя біології дуже важливим є наявність не лише ґрунтовної теоретичної підготовки, а й набутих навичок експериментальної роботи, які б він міг застосувати в класі, на пришкольній навчально-дослідній ділянці, в куточку живої природи, при організації навчально-дослідної та науково-дослідницької роботи учнів.

Завдання: вивчення закономірностей життєдіяльності рослин;
розробка теоретичних основ отримання максимальних врожаїв сільськогосподарських культур;

розробка устаткування для здійснення процесів фотосинтезу в штучних умовах.

розширення та поглиблення знань здобувачів вищої освіти про характеристику функціональної та структурної організації процесів і функцій рослинної клітини, водного режиму, фотосинтезу, дихання, мінерального живлення, гетеротрофного способу живлення рослин, росту, розвитку і морфогенезу рослин, світлорегуляції у рослин; системи регуляцій і їх інтеграції, фізіологію розмноження та рухи рослин; особливості будови рослинної клітини, механізм функціонування цілісного організму;

формування уявлень про те, що зелені рослини нашої планети є головною асиміляційною силою біосфери;

розвиток вмінь аналізувати процеси пристосування структури та функцій організмів до умов середовища;

оволодіння принципами фізико-хімічного та біологічного моделювання, які дають змогу включати елементи корелятивних зв'язків, ефектів характерних для цілісного рослинного організму.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

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.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ФК1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК3. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

ФК4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК7. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

ФК9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

ФК11. Здатність відповідати за особисту та колективну безпеку й усвідомлювати необхідність обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПРН3. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН5. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення

ПРН6. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПРН19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

ПРН20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Місце фізіології рослин в системі наук. Фізіологія рослинної клітини.

Хімічний склад рослинної клітини

Тема 1. Місце фізіології рослин в системі наук. Хімічний склад рослинної клітини. Фізіологія рослин як наука про процеси в рослинних організмах. Завдання фізіології рослин. Космічна роль рослин. Значення фізичного і хімічного підходів та методів для вивчення рослинного організму. Інтегральний підхід. Історія розвитку та становлення фізіології рослин як науки. Взаємозв'язок між структурою та фізіологічним значенням. Вуглеводи, їх фізіологічна роль. Структура і функції пектинових речовин. Ліпіди як компоненти мембран клітини. Білки і нуклеїнові кислоти як речовини, що забезпечують функціонування клітин.

Тема 2. Обмін речовин.

Особливості обміну речовин рослинної клітини. Окисно-відновні процеси, їх роль в обміні речовин. Накопичення енергії в формі АТФ. Ферменти, їх основні властивості та

фізіологічне значення. Специфічність дії ферментів як основа специфіки і узгодження процесів обміну речовини в організмі. Зміни набору та активності ферментів залежно від етапів онтогенезу рослин та умов навколишнього середовища.

Тема 3. Основні структурні компоненти рослинної клітини.

Методи вивчення мікроскопічної та субмікроскопічної структури клітин, її окремих компонентів та біохімічних функцій. Будова, хімічний склад, властивості та функції: клітинної оболонки, цитоплазми, ендоплазматичного ретикулуму, мітохондрій, рибосом, ядра, вакуолі. Молекулярні основи збереження та реалізації спадкової інформації. Значення ДНК в передачі спадкової інформації, взаємодія всіх органел рослинної клітини в процесі біосинтезу білка. Регуляція синтезу білка – основа регуляції фізіологічних процесів.

Тема 4. Надходження води в рослинну клітину.

Дифузія, поняття хімічного потенціалу. Осмотичний тиск. Поняття водного потенціалу як міри активності води. Рослинна клітина як осмотична система. Водний потенціал як міра активності води в клітині і його компоненти: осмотичний потенціал, потенціал тиску, тургорний тиск, матричний потенціал. Надходження солей в рослинну клітину. Надходження іонів по електрохімічному градієнту. Мембранний електрохімічний потенціал. Гіпотеза переносників речовини через мембрану. Активний транспорт

Змістовий модуль 2.

Водний режим рослин. Вуглецеве живлення рослин. Фотосинтез

Тема 1. Випаровування води рослиною – транспірація

Структура та властивості води. Будова листка як органа транспірації. Продихова і кутикулярна транспірація. Типи рухів продихів: гідроактивні, гідропасивні, фотоактивні. Одиниці вимірювання транспірації: інтенсивність, економність, продуктивність, відносність транспірації. Транспіраційний коефіцієнт. Вплив на транспірацію навколишніх умов.

Тема 2. Надходження і пересування води в рослині

Коренева система як орган надходження води. Морфологічні і анатомічні особливості кореневої системи. Виникнення градієнту водного потенціалу в рослині. Верхній і нижній кінцеві рушії кінцевого току. Гутація і плач рослин. Кореневий тиск, його величина. Особливості будови ксилеми як основної провідної тканини. Теорія щеплення. Сили щеплення. Фізіологічні основи стійкості рослин до засухи. Водний обмін різних екологічних груп рослин. Гігрофіти, мезофіти, ксерофіти. Значення поливу за фізіологічними признаками.

Тема 3. Типи вуглецевого живлення рослин

Історія відкриття та вивчення фотосинтезу, його космічна роль. Будова листка як органа фотосинтезу. Хлоропласти та їх роль в процесі фотосинтезу. Хімічний склад хлоропластів, їх структура та ультраструктура. Онтогенез хлоропластів. Фізіологічні особливості хлоропластів. Неасимілюючі хлоропласти.

Тема 4. Пігменти листа. Енергетика фотосинтезу

Особливості поглинання світла рослиною. Хлорофіли, їх хімічна структура, поширення в рослинному світі. Хімічні та фізичні властивості хлорофілу. Етапи біосинтезу хлорофілу. Вплив зовнішніх умов на утворення хлорофілу. Фізіологічна роль каротиноїдів. Фікобіліни, їх хімічна структура, спектри поглинання. Теорія хроматичної адаптації. Характеристика окремих ділянок спектру. Фотофізичний етап фотосинтезу. Синглетний і триплетний рівні збудження. Перенесення енергії збудження. Поняття про пігментні системи та реакційний центр.

Тема 5. Хімізм процесу фотосинтезу

Фотосинтез як сукупність світлових та темнових реакцій. Походження кисню, що виділяється при фотосинтезі. Фотохімічний етап фотосинтезу. Перша та друга фотосистеми. Ефект Емерсона. Основні компоненти ланцюга транспорту електронів при фотосинтезі. Фотофосфорелювання. Циклічне та нециклічне фотофосфорелювання.

Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна (C_3 – шлях перетворення вуглецю). Цикл Хетча-Слека-Карпілова (C_4 – шлях перетворення вуглецю). Вплив умов на процес фотосинтезу. Шляхи підвищення інтенсивності і продуктивності фотосинтезу.

Змістовий модуль 3. Кореневе живлення рослин. Дихання рослин

Тема 1. Теоретичне та практичне значення вивчення кореневого живлення рослин.

Макро- і мікроелементи. Фізіологічна роль фосфору та сірки. Роль металів у фізіологічній діяльності клітини. Особливості живлення рослин азотом. Надходження поживних речовин в рослину. Корінь як орган синтезу специфічних речовин. Ґрунт як джерело поживних речовин. Фізіологічні основи застосування добрив. Вегетаційні та польові дослідження, особливості їх проведення, повторність, точність і достовірність досліду. Вплив різних форм азотних добрив на обмін речовин.

Тема 2. Дихання і його значення в житті рослинного організму. Мембрани як структурна основа біоенергетичних процесів.

Виділення енергії в процесі дихання. Окисно-відновні процеси. Роботи А.Н.Баха та В.І.Палладіна по теорії біологічного окислення. Гліколітичний шлях дихання. Генетичний зв'язок дихання і бродіння. Аеробна фаза дихання (гліколіз). Субстратнефосфорилування. Роль мітохондрій в процесі дихання. Окислювальне декарбоксілування піровиноградної кислоти. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Ланцюг переносу водню і електронів. Окислювальне фосфорелювання. Формування трансмембранного потенціалу. Пентозофосфатний шлях дихання. Його хімізм і значення. Дихання і фотосинтез як основні енергетичні процеси рослинного організму. Вплив різних факторів на інтенсивність дихання. Шляхи регуляції дихання. Взаємозв'язок дихання з іншими процесами обміну.

Змістовий модуль 4. Ріст і розвиток рослин. Фізіологічні основи стійкості рослин

Тема 1. Гормони рослин як основні регулятори процесу росту та розвитку

Ауксини, історія їх відкриття, хімічний склад. Фізіологічна дія ауксинів. Гібереліни, їх хімічний склад, утворення, фізіологічна дія. Етилен як регулятор фізіологічних процесів. Еволюція регуляторних систем. Механізм гормональної регуляції. Умови і методи застосування фітогормонів на практиці. Ретарданти. Ріст клітин як основа росту багатоклітинного організму. Ембріональна фаза. Фаза розтягу. Фаза внутрішньої диференціації.

Тема 2. Особливості росту рослинного організму

Значення гормонів у формування плоду. Гормональна регуляція проростання насіння. Диференціація клітин та тканин. Культура ізольованих клітин і тканин. Методи вимірювання росту. Фітохром, його хімічна природа і фізіологічна дія. Ростові кореляції. Рухи рослин. Фізіологічна природа спокою у рослин.

Розвиток рослин. Теорія циклічного старіння та омолодження. Автономна і індукована регуляція процесів розвитку рослин. Гормональна концепція цвітіння (теорія Чайлахяна).

Тема 3. Види стійкості. Виявлення стійкості залежно від умов. Стійкість рослин до низької від'ємної температури. Закалювання рослин як обернене фізіологічне пристосування. Зимостійкість рослин. Холодостійкість. Солестійкість рослин. Фізіологія стійкості рослин проти захворювань (імунітет).

Життя рослинного організму як єдиного цілого. Взаємозв'язок і регуляція фізіологічних процесів в рослині.

5. 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													
Змістовий модуль 1. Місце фізіології рослин в системі наук. Фізіологія рослинної клітини. Хімічний склад рослинної клітини													
Тема 1. Місце фізіології рослин в системі наук. Хімічний склад рослинної клітини							17	1		1		15	
Тема 2. Обмін речовин							18	1		2		15	
Тема 3. Основні структурні компоненти рослинної клітини							19	2		2		15	
Тема 4. Надходження води в рослинну клітину							17	1		1		15	
Разом за змістовим модулем 1							71	5		6		60	
Змістовий модуль 2. Водний режим рослин. Вуглецеве живлення рослин. Фотосинтез													
Тема 1. Випаровування води рослиною – транспірація							22	1		1		20	
Тема 2. Надходження і пересування води в рослині							22	1		1		20	
Тема 3. Типи вуглецевого живлення рослин							22	1		1		20	
Тема 4. Пігменти листа. Енергетика фотосинтезу							22	1		1		20	
Тема 5. Хімізм процесу фотосинтезу							22	1		1		20	
Разом за змістовим модулем 2							110	5		5		100	
Змістовий модуль 3. Кореневе живлення рослин. Дихання рослин													
Тема 1. Теоретичне та практичне значення вивчення кореневого живлення рослин							9	1				8	
Тема 2. Дихання і його значення в житті рослинного організму. Мембрани як структурна основа біоенергетичних процесів							10	1		1		8	
Разом за змістовим модулем 3							19	2		1		16	
Змістовий модуль 4. Ріст і розвиток рослин. Фізіологічні основи стійкості рослин													

Тема 1. Гормони рослин як основні регулятори процесу росту та розвитку							11	2		1		8
Тема 2. Особливості росту рослинного організму							10	1		1		8
Тема 3. Види стійкості							9	1				8
Разом за змістовим модулем 4							30	4		2		24
Усього годин							240	16		14	10	200
Модуль 2												
ІНДЗ							10					10
Усього годин							240	16		14	10	200

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Спостереження за рухом цитоплазми. Визначення в'язкості протоплазми. Явище плазмолізу і деплазмолізу, форми плазмолізу.		2
2	Проникність протоплазми при пошкодженні клітин. Прижиттєве забарвлення клітин нейтральним червоним. Визначення життєздатності насіння за забарвленням цитоплазми.		2
3	Визначення осмотичного тиску клітинного соку плазмолітичним методом (за де-Фрізом). Визначення сисної сили клітин методом струминок (за Шардаковим)		2
4	Явище гутації. Вплив умов навколишнього середовища на гутацію у рослин. Визначення інтенсивності транспірації ваговим методом.		1
5	Визначення транспірації верхнього і нижнього боків листка за допомогою хлоркобальтового паперу (за Шталем). Визначення стану продигового апарату рослин інфільтраційним методом (за Молішом)		2
6	«Пігменти зеленого листа». Добування феофітину і зворотне відновлення металоорганічного зв'язку. Визначення спектра поглинання зелених і жовтих пігментів.		2
7	Визначення вмісту хлорофілу в листках. Утворення крохмалю у фотосинтезуючому листку.		1
8	Вплив виключення окремих елементів живлення із поживного середовища на ріст рослин		1
9,10	Визначення інтенсивності дихання (за Бойсен-Іенсеном). Визначення коефіцієнта дихання проростаючого насіння.		1
	Разом		14

7. Самостійна робота

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Хімічний склад рослинної клітини		15
2	Обмін речовин		15
3	Основні структурні компоненти рослинної клітини		15
4	Надходження води в рослинну клітину		15
5	Випаровування води рослиною – транспірація		20
6	Надходження і пересування води в рослині		20
7	Типи вуглецевого живлення рослин		20
8	Пігменти листа. Енергетика фотосинтезу		20
9	Хімізм процесу фотосинтезу		20
10	Теоретичне та практичне значення вивчення кореневого живлення рослин		8
11	Дихання і його значення в житті рослинного організму		4
12	Мембрани як структурна основа біоенергетичних процесів		4
13	Гормони рослин як основні регулятори процесу росту та розвитку		8
14	Особливості росту рослинного організму		8
15	Види стійкості		8
Разом			200

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу «Фізіологія рослин» – це вид науково-дослідної роботи здобувача вищої освіти, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Орієнтовна структура ІНДЗ – наукове дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

1. Фізіологія рослинної клітини

1.1. Хімічний склад рослинної клітини.

Взаємозв'язок між структурою та фізіологічним значенням.

Вуглеводи, їх фізіологічна роль.

Структура і функції пектинових речовин.

Ліпіди як компоненти мембран клітини.

Білки і нуклеїнові кислоти як речовини, що забезпечують функціонування клітин.

1.2. Обмін речовин.

Особливості обміну речовин рослинної клітини.

Окисно-відновні процеси, їх роль в обміні речовин.

Накопичення енергії в формі АТФ.

Ферменти, їх основні властивості та фізіологічне значення.

Специфічність дії ферментів як основа специфіки і узгодження процесів обміну речовини в організмі.

Зміни набору та активності ферментів залежно від етапів онтогенезу рослин та умов навколишнього середовища.

1.3. Основні структурні компоненти рослинної клітини.

Методи вивчення мікроскопічної та субмікроскопічної структури клітин, її окремих компонентів та біохімічних функцій.

Будова, хімічний склад, властивості та функції: клітинної оболонки, цитоплазми, ендоплазматичного ретикулуму, мітохондрій, рибосом, ядра, вакуолі.

Молекулярні основи збереження та реалізації спадкової інформації.

Значення ДНК у передачі спадкової інформації, взаємодія всіх органел рослинної клітини в процесі біосинтезу білка.

Регуляція синтезу білка – основа регуляції фізіологічних процесів.

1.4. Надходження води в рослинну клітину.

Дифузія, поняття хімічного потенціалу.

Осмотичний тиск.

Поняття водного потенціалу як міри активності води.

Рослинна клітина як осмотична система.

Водний потенціал як міра активності води в клітині і його компоненти: осмотичний потенціал, потенціал тиску, тургорний тиск, матричний потенціал.

Надходження солей в рослинну клітину.

Надходження іонів по електрохімічному градієнту.

Мембранний електрохімічний потенціал.

Гіпотеза переносників речовини через мембрану.

Активний транспорт.

2. Водний режим рослин

2.1. Випаровування води рослиною – транспірація.

Структура та властивості води.

Будова листка як органа транспірації. Продихова і кутикулярна транспірація.

Типи рухів продихів: гідроактивні, гідропасивні, фотоактивні.

Одиниці вимірювання транспірації: інтенсивність, економність, продуктивність, відносність транспірації.

Транспіраційний коефіцієнт. Вплив на транспірацію навколишніх умов.

2.2. Надходження і пересування води в рослині.

Коренева система як орган надходження води.

Морфологічні і анатомічні особливості кореневої системи.

Виникнення градієнту водного потенціалу в рослині.

Верхній і нижній кінцеві рушії кінцевого току.

Гутація і плач рослин.

Кореневий тиск, його величина. Особливості будови ксилеми як основної провідної тканини.

Теорія щеплення. Сили щеплення.

Фізіологічні основи стійкості рослин до засухи.

Водний обмін різних екологічних груп рослин.

Гігрофіти, мезофіти, ксерофіти.

Значення поливу за фізіологічними признаками.

3. Вуглецеве живлення рослин. Фотосинтез.

3.1. Типи вуглецевого живлення рослин.

Історія відкриття та вивчення фотосинтезу, його космічна роль.

Будова листка як органа фотосинтезу.

Хлоропласти та їх роль в процесі фотосинтезу.

Хімічний склад хлоропластів, їх структура та ультраструктура.

Онтогенез хлоропластів. Фізіологічні особливості хлоропластів.

3.2. Пігменти листа. Енергетика фотосинтезу.

Особливості поглинання світла рослиною.

Хлорофіли, їх хімічна структура, поширення в рослинному світі. Хімічні та фізичні властивості хлорофілу.

Етапи біосинтезу хлорофілу. Вплив зовнішніх умов на утворення хлорофілу.

Фізіологічна роль каротиноїдів.

Фікобіліни, їх хімічна структура, спектри поглинання.

Теорія хроматичної адаптації. Характеристика окремих ділянок спектру.

Фотофізичний етап фотосинтезу. Синглетний і триплетний рівні збудження.

Перенесення енергії збудження. Поняття про пігментні системи та реакційний центр.

3.3. Хімізм процесу фотосинтезу.

Фотосинтез як сукупність світлових та темнових реакцій.

Походження кисню, що виділяється при фотосинтезі. Фотохімічний етап фотосинтезу.

Перша та друга фотосистеми.

Ефект Емерсона.

Основні компоненти ланцюга транспорту електронів при фотосинтезі.

Фотофосфорилування. Циклічне та нециклічне фотофосфорилування.

Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна (C_3 – шлях перетворення вуглецю).

Цикл Хетча-Слека-Карпілова (C_4 – шлях перетворення вуглецю).

Вплив умов на процес фотосинтезу. Шляхи підвищення інтенсивності і продуктивності фотосинтезу.

4. Дихання рослин.

4.1. Дихання і його значення в житті рослинного організму.

Виділення енергії в процесі дихання. Окисно-відновні процеси.

Гліколітичний шлях дихання.

Генетичний зв'язок дихання і бродіння.

Аеробна фаза дихання (гліколіз). Субстратне фосфорилування.

Роль мітохондрій в процесі дихання.

Окислювальне декарбоксілювання піровиноградної кислоти.

Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса).

Ланцюг переносу водню і електронів.

4.2. Мембрани як структурна основа біоенергетичних процесів.

Окислювальне фосфорилування.

Формування трансмембранного потенціалу.

Пентозофосфатний шлях дихання. Його хімізм і значення.

Дихання і фотосинтез як основні енергетичні процеси рослинного організму.

Вплив різних факторів на інтенсивність дихання.

Шляхи регуляції дихання. Взаємозв'язок дихання з іншими процесами обміну.

5. Ріст і розвиток рослин.

5.1. Гормони рослин як основні регулятори процесу росту та розвитку.

Ауксини, історія їх відкриття, хімічний склад.

Фізіологічна дія ауксинів.

Гібереліни, їх хімічний склад, утворення, фізіологічна дія.

Етилен як регулятор фізіологічних процесів.

Еволюція регуляторних систем. Механізм гормональної регуляції. Умови і методи застосування фітогормонів на практиці.

Ріст літин як основа росту багатоклітинного організму.

5.2. Особливості росту рослинного організму.

Значення гормонів у формування плоду.

Гормональна регуляція проростання насіння.

Диференціація клітин та тканин. Культура ізольованих клітин і тканин.

Ростові кореляції. Рухи рослин. Фізіологічна природа спокою у рослин.

Розвиток рослин.

Теорія циклічного старіння та омолодження.

Автономна і індукована регуляція процесів розвитку рослин.

Гормональна концепція цвітіння (теорія Чайлахяна).

Оцінка з ІНДЗ є обов'язковим балом, який враховується при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин».

Студент може набрати максимальну кількість балів за ІНДЗ – 10 балів.

9. Методи навчання

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1) За джерелом інформації:

- *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна, лекція-прес-конференція) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (PowerPoint - Презентація), семінари, пояснення, розповідь, бесіда.
- *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
- *Практичні*: лабораторні роботи.

2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3) За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4) За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

10. Методи контролю

Методи усного контролю і самоконтролю (індивідуальне, фронтальне опитування, екзамен).

Методи письмового контролю і самоконтролю (контрольна письмова робота, тестовий контроль).

Методи лабораторно-практичного контролю і самоконтролю (оформлення звіту з лабораторної роботи, оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання).

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Контроль навчальної діяльності з дисципліни «Фізіологія рослин» здійснюється за допомогою системи оцінювання за 100-бальною шкалою.

Поточний контроль передбачає проведення лабораторних занять в аудиторії та оцінювання їх виконання, модульний контроль. Під час лабораторних занять проводиться оцінка роботи студентів за 20 (10)-ти бальною шкалою за кожне заняття:

16-20 (8-10) балів – правильна повна відповідь на поставлені контрольні питання, наявність оформленого звіту з лабораторної роботи, правильно сформульовані висновки до роботи, на захисті продемонстровано розуміння усіх результатів та етапів їх отримання, вільне володіння теоретичним підґрунтям роботи;

11-15 (5-7) бали - уміє пояснити явища, здійснювати аналіз, узагальнювати знання, систематизувати їх, робити висновки; наявні незначні недоліки при виконанні роботи та оформленні звіту з лабораторної роботи;

6-10 (2-4) бали - описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях, матеріалах підручника, розповідях викладача, виявляє недостатні знання і розуміння основних положень; наявність суттєвих недоліків при виконанні та оформленні лабораторної роботи;

0-5 (0-1) бали – відсутність відповідей на контрольні питання або вони є неправильними, наявність оформленої лабораторної роботи із суттєвими недоліками.

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	1
2.	Складання плану реферату	1
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	4
4.	Дотримання правил реферуванням наукових публікацій	1
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	1
Разом		10

Підсумковий контроль проводиться у вигляді екзамену (усний). Максимально можна набрати 10 балів.

8-10 Здобувач вищої освіти має гнучкі знання в межах вимог робочої програми, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, знаходить інформацію та аналізує її, ставить і розв'язує проблеми; при виконанні та оформленні результатів практичної (лабораторної) роботи вільно володіє теоретичною базою, формулює чіткі правильні висновки.

5-7 Здобувач вищої освіти добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, аналізує й систематизує інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією; при виконанні практичної (лабораторної) роботи та оформленні звіту допускає незначні недоліки.

3-4 Здобувач вищої освіти виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу; відповідає правильно, але недостатньо осмислено, при виконанні та оформленні практичної (лабораторної) роботи допускає суттєві недоліки.

0-2 Здобувач вищої освіти відтворює частину навчального матеріалу, за допомогою викладача виконує завдання, має оформлену практичну роботу суттєвими недоліками.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Для заліку у 5 семестрі

Поточне оцінювання і самостійна робота				МК 1	НДЗ	Сума
Змістовний модуль 1						
T1	T2	T3	T4			
20	20	20	20	10	10	100

Для екзамену у 6 семестрі

Поточне оцінювання і самостійна робота						МК 2	ПК	Сума
Змістовний модуль 2				Змістовний модуль 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2		
10	10	10	10	10	10	10	10	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
69–74	D	задовільно	
60–68	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література

Основна

1. Альошин Е. П., Пономарьов О. О. Фізіологія рослин : підручник для учнів середніх с/г навчальних закладів із агрономічних спеціальностей. Київ : Вища школа. Головне вид-во, 1988. 222 с.
2. Векірчик К.М. Фізіологія рослин (практикум). / К.М. Векірчик. – К. : Вища школа, 1984. – 239 с.
3. Красноштан І. В. Фізіологія рослин: навч.-метод. посіб. для студ. природничо-географічних ф-тів пед. вузів. 2-ге вид., допов. Умань : Жовтий О. О., 2012. 135 с.
4. Красноштан І. В. Фізіологія рослин: навч.-метод. посіб. для студ. природничо-географічних ф-тів пед. вузів : рек. МОН молоді і спорту України. 2-ге вид., допов. Умань : Жовтий О. О., 2015. 133 с.
5. Красноштан І. В. Фізіологія рослин : навч.-метод. посіб. для студ. природничо-географічних ф-тів пед. вузів : рек. МОНмолодьспорту України, Уманський ДПУ імені Павла Тичини. 2-ге вид., допов. Умань : Жовтий О. О., 2013. 133 с.
6. Красноштан І. В. Фізіологія рослин : навч.-метод. посібник для студ. природничо-географічних ф-тів пед. вузів. Умань : Жовтий О. О., 2010. 127 с.
7. Красноштан І. В. Фізіологія рослин: навч.-метод. посіб. для студ. природничо-географічних ф-тів пед. вузів. 2-ге вид., допов. Умань : Візаві, 2019. 133 с.
8. Красноштан І.В. Фізіологія рослин : навчально-методичний посібник. Умань : ПП Жовтий, 2010. – 128 с.
9. Красноштан І.В. Основи наукових досліджень в біології. Практикум (навчально-методичний посібник для студентів природничо-географічних факультетів педвузів). / І.В. Красноштан, М.І. Пашенко, О.О. Заморський. Умань: ПП Жовтий, 2010. 131 с.
10. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: підручник для студ. біологічних спец. ВНЗ : затв. МОН України. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ : Либідь, 2005. 806 с.
11. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин: підручник / за заг. ред. Ю. А.

Злобіна. Суми : Університетська книга, 2015. 271 с.

Допоміжна

1. Красноштан І.В., Миронюк Т.М., Пашенко М.І. Загальна цитологія і гістологія (практикум). Навчально-методичний посібник для студентів природничо-географічних факультетів педагогічних вузів). Вінниця: ФОП Горбачук І.П., 2010. 123 с.
2. Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин К. : Логос, 2005. 150 с.
3. Негода О.В. Лабораторний практикум з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів аграрних університетів. К.:Фітосоціоцентр, 2003. 112 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин : Підручник. К. : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
5. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин : Підручник. К. : Вища шк., 1995. 530 с.
6. Лебедев С.І. Фізіологія рослин. Учб. Посібник. К.: „Урожай”, 1967. 384 с.
7. Поліщук Л.К. Фізіологія рослин. Учб. Пос. К.:Вища школа, 1971. 400 с.

14. Інформаційні ресурси

1. https://catalog.udpu.edu.ua/page_lib.php
2. <http://www.nbu.gov.ua>
3. <http://surl.li/enuvv>