

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІННОВАТИКИ, ПРИРОДОКРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально - наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури


Василь БРИЧ

“ 31 ” 2023 р

ЗАТВЕРДЖУЮ

Виконувач обов'язків
проректора з науково-
педагогічної роботи


Віктор ОСТРОВЕРХОВ

08 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально - наукового
інституту новітніх
освітніх технологій


Святослав ПИТЕЛЬ

“ 31 ” 2023 р

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ БІОХІМІЇ»


ступінь вищої освіти - бакалавр

галузь знань - 20 Аграрні науки та продовольство

спеціальність - 201 Агроніомія освітньо-професійна програма «Агроніомія»

кафедра агробіотехнологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (семін.) (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, (год.) КПІЗ	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екз. (сем.)
Денна	I	II	30	30	4	5	111	180	II
Заочна	I	II	8	4	-	-	168	180	II

31.08.2023р


Тернопіль – ЗУНУ

2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23 червня 2023 року).

Робочу програму склала: канд. с. - г. наук, с.н.с. Наталія БОЛТИК

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри агробіотехнологій, протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри  д. с.-г.н., с.н.с. Антін ШУВАР

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Агрономія», протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Голова групи забезпечення спеціальності  д. с.-г.н., с.н.с. Антін ШУВАР

Гарант ОПШ  д. с.-г.н., с.н.с. Антін ШУВАР

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ БІОХІМІЇ»

1. Опис дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії»

Дисципліна «Фізіологія рослин з основами біохімії»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6	галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Статус дисципліни обов'язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 4	спеціальність 201 «Агрономія»	Рік підготовки: <i>Денна – I</i> <i>Заочна – I</i> Семестр: <i>Денна – II</i> <i>Заочна – II</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 30 год</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 180		Самостійна робота: <i>Денна – 111 год</i> <i>Заочна – 168 год</i> Індивідуальна робота : <i>Індивідуальна робота студентів – 4 год.</i> <i>КПЗ, тренінг – 5 год.</i>
Тижневих годин – 12, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – <i>екзамен</i>

2. Мета і завдання дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Головна мета курсу «Фізіологія рослин з основами біохімії» – вивчення основ сучасної фізіології та біохімії рослин, функціонування рослинного організму та механізмів його регулювання. Ця дисципліна належить до фундаментальних наук, які формують фаховий світогляд майбутніх агрономів.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Завданням дисципліни є формування цілісного уявлення про: особливості функціонування рослинного організму; зв'язок фізіологічних функцій та метаболічних систем у рослині; регуляцію фізіологічних функцій в системі цілісного організму; зміни у фізіологічних процесах за дії факторів навколишнього середовища; особливості перебігу біохімічних процесів у рослинному організмі.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- структуру і функції рослинної клітини;
- водний режим, фотосинтез, дихання, мінеральне живлення рослин;
- ріст, розвиток і морфогенез рослин;
- системи регуляції і інтеграції рослин;
- експресію геному і фізіологічні функції;
- фізіологію розмноження;
- рухи рослин, адаптацію та механізми стійкості рослин.

вміти:

- визначати та оцінювати складові фізіологічних процесів і систем;
- використовувати методи та підходи фізіологічних досліджень при оцінках стану природної рослинності екосистем;
- визначати систематичне положення організмів та ін.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

ФК 4 Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення курсу “Фізіологія рослин з основами біохімії” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів (екологія, біологія, хімія), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

2.5. Результати навчання.

ПРН 7 Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

3. Програма навчальної дисципліни: Змістовий модуль 1. Фізіологія рослин.

Тема 1. Предмет і завдання фізіології рослин

Зв'язок фізіології рослин з іншими науками. Методи фізіології рослин та її місце серед інших природничих наук. Основні проблеми сучасної фізіології рослин.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 2. Фізіологія рослинної клітини

Особливості структури та функцій рослинної клітини. Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур.

Компартментація каталітичних систем та метаболічних фондів протопласту як один із механізмів регуляції клітинного обміну.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 3. Водний режим рослин

Вода як складова частина рослинного організму, її багатогранна роль. Стан води в клітині та водоутримуюча здатність клітин. Водобмін клітини. Надходження води у рослинну клітину. Рослинна клітина як осмотична система. Дифузія і осмос, осмотичний тиск. Методи визначення осмотичного тиску. Явища плазмолізу та деплазмолізу. Тургор і тургорний тиск. Залежність між тургором, осмотичним тиском. Поглинання води коренем. Кореневий тиск. Гутація та "плач" у рослин. Шляхи транспортування води.

Транспірація, її фізіологічне значення. Основні закономірності транспірації, залежність від різних факторів.. Регуляція водобміну у рослин.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 4. Фотосинтез

Світлова фаза. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни. Енергетика та хімізм фотосинтезу. Фотосинтез як процес поєднання світлових та темнових реакцій.

Утворення збудженого стану пігментів. Поняття про фотосистеми I і II, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Циклічний транспорт електронів. Фотосинтетичне фосфорилування, його значення в біоенергетиці. Фотоліз води. Утворення відновника НАДФ Н₂ і виділення кисню.

Темнова фаза фотосинтезу. Шляхи асиміляції СО₂ в рослинних організмах. С³-шлях фотосинтезу (цикл Кальвіна). Фази карбоксилування, відновлення, регенерації акцептора СО₂. С⁴-шлях фотосинтезу.

Інші шляхи асиміляції СО₂ при фотосинтезі (фотодыхання, САМ). Продукти фотосинтезу: первинні, проміжні, кінцеві (вуглеводи, білки, жири та органічні кислоти).

Залежність від різних факторів (ендо- і екзогенних). Добовий і сезонний хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу на різних рівнях організації.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 5. Дихання рослин

Дихання і бродіння – центральні ланки метаболізму в клітинах. Локалізація процесів дихання в клітині. Ферментні системи дихання.

Дихання як окисно-відновний процес. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи окиснення дихальних субстратів. Гліколіз. Цикл Кребса, хімізм та значення. Електро-транспортний ланцюг при диханні та особливості його функціонування. Окисне фосфорилування.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 6. Мінеральне живлення рослин

Кореневе живлення як важливий фактор регулювання фізіологічних процесів, продуктивності та якості врожаю.

Макро-, мікро та ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Явище антагонізму іонів.

Закономірності транспорту мінеральних елементів в клітину і кореневу систему. Активне і пасивне поглинання іонів. Переносники іонів, іонні насоси. Близній і дальній транспорт іонів. Вторинне використання (реутилізація) елементів.

Фізіологія азотного живлення рослин.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 7. Транспорт речовин у рослині

Ксилемний та флоемний транспорт, їх механізми.

Доступні форми поживних речовин для рослин у різних ґрунтах. Органічні та мінеральні добрива.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 8. Ріст і розвиток рослин

Поняття про ріст і розвиток рослин. Взаємозв'язок між цими процесами.

Фази росту клітин: ембріональна, розтягу та диференціація. Особливості структурної організації і обміну речовин на різних фазах росту клітин.

Основні закономірності ростових процесів. S-подібна крива росту. Ритмічність росту. Явище спокою рослин як адаптація до несприятливих умов середовища. Типи спокою у рослин. Керування спокоєм. Ендогенні ритми.

Полярність і ростові кореляції. Явище апікального домінування.

Ростові рухи у рослин. Види тропізмів.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 9. Регуляція росту, розвитку

Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. Стимулятори росту і розвитку рослин: ауксини, гібереліни, цитокініни, їх фізіологічна роль та механізм дії. Інгібітори росту – абсцизова кислота, етилен та різні фенольні сполуки. Багатогранність ефектів ендогенних регуляторів росту. Синтетичні регулятори. Гербіциди. Використання їх в рослинництві.

Розвиток рослин. Фізіологія розмноження рослин. Фізіологія запилення і запліднення. Детермінація статі у рослин. Розвиток плодів і насіння. Регуляція плодоношення. Старіння рослин, клітин і органів.

Шляхи регуляції росту, розвитку і продуктивності рослин. Роль факторів зовнішнього середовища і регуляторів росту в цих процесах.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Тема 10. Фізіологія стійкості рослин

Фізіологія стресу. Значення спадковості в адаптації до стресів.

Види та форми стійкості рослин. Морозостійкість. Холодостійкість рослин. Посухостійкість рослин. Солестійкість рослин. Радіаційний стрес.

Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Основні положення імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів.

Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих факторів довкілля.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Змістовий модуль 2. Біохімія рослин

Тема 11. Предмет, об'єкт і методи біохімії рослин

Особливості біохімічних процесів рослинних організмів. Значення біохімії рослин. Зв'язок з іншими біологічними науками. Практичне значення. Статична (структурна) та динамічна (метаболічна) біохімія. Первинний (генеральний) та вторинний (спеціалізований) метаболізм.

Література: 1, 2, 3, 4.

Тема 12. Біохімічна організація структури рослинного організму

Загальна характеристика вуглеводів, їхні функції, класифікація, характеристика окремих представників моно-, оліго- та полісахаридів. Структурні полісахариди клітинної оболонки рослин. Біосинтез та розпад вуглеводів: сахарози, крохмалю, целюлози та ін.

Протеїногенні та непротеїногенні амінокислоти. Пептиди. Їх роль у рослинах. Загальна характеристика рослинних білків. Специфічні властивості рослинних білків. Амінокислотний склад рослинних білків. Повноцінні та неповноцінні білки. Класифікація білків. Прості та складні білки. Властивості та особливості ферментів рослин.

Загальна характеристика ліпідів, їх класифікація. Жири (рослинні олії). Характеристика, вміст в рослинах, практичне значення. Склад рослинних олій. Жирні кислоти, їх особливості. Основні фізико-хімічні константи жирів. Ліпоїди: загальна характеристика та роль у рослинах. Фосфоліпіди, гліколіпіди, сфінголіпіди, стероїди, воски, кутин, суберин, розчинні в жирах пігменти. Біосинтез насичених та ненасичених жирних кислот. Синтез та розпад тригліцеридів. Розпад жирних кислот: α -окислення, β -окислення, ω -окислення.

Органічні кислоти рослин. Загальна характеристика. Леткі, нелеткі, моно-, ді- та трикарбонові кислоти. Роль оргкислот у рослинному організмі.

Література: 1, 2, 3, 4.

Тема 13. Речовини вторинного походження

Поняття «речовини вторинного походження». Речовини вторинного метаболізму: їх ознаки, класифікація, значення в рослинному організмі, локалізація. Зміни вторинного метаболізму в онтогенезі. Екологічна роль речовин вторинного метаболізму. Характеристика їх класів.

Фенольні сполуки: загальна характеристика, класифікація. Характеристика окремих груп: феноли, фенольні кислоти, фенолоцтові кислоти, гідроксикоричні кислоти та кумарини. Флавоноїди – найпоширеніша група фенолів. Класифікація, характеристика окремих груп – катехіни, антоціани, антохлори та ін. Пігменти клітинного соку рослин. Фактори, що зумовлюють колір пігментів. Олігомерні фенольні сполуки. Полімери – дубильні речовини (таніни), меланіни, лігнін. Синтез фенольних сполук: шикіматний та оцтово-малонатний шляхи. Функції фенолів у рослинах, їх практичне значення.

Ізопреноїди. Їх загальна характеристика та класифікація. Компоненти ефірних олій. Характеристика окремих представників, будова, властивості, розповсюдження, значення. Бальзами та смоли. Стероїди та каротиноїди. Поліпреноли. Каучук і гута. Біосинтез терпенів та терпеноїдів. Функції терпенів та терпеноїдів у рослинах. Алкалоїди. Загальна характеристика, розповсюдження, властивості. Класифікація: справжні алкалоїди, протоалкалоїди, псевдоалкалоїди. Утворення: попередники та етапи біосинтезу. Функції алкалоїдів у рослині.

Глікозиди. Загальна характеристика та класифікація. Будова аглікону. О-глікозиди, ціаногенні глікозиди, стероїдні (серцеві та сапоніни), глікоалколоїди, N-глікозиди, S-глікозиди, C-глікозиди. Їх будова, окремі представники, значення. Роль глікозидів у рослині. Їх практичне значення. Метаболічні зв'язки шляхів первинного та вторинного метаболізму в рослині.

Література: 1, 2, 3, 4.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії»

(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Інд. робота	Тренінг, КПЗ	Самост. робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Фізіологія рослин						
Тема 1. Предмет і завдання фізіології рослин	2	-	2	2	6	Поточне опитування, тестування, розв'язування задач
Тема 2. Фізіологія рослинної клітини	2	1			6	
Тема 3. Водний режим рослин	2	2			7	
Тема 4. Фотосинтез	2	2			8	
Тема 5. Дихання рослин	2	1			6	
Тема 6. Мінеральне живлення рослин	2	2			8	
Тема 7. Транспорт речовин у рослині	2	1			7	
Тема 8. Ріст і розвиток рослин	2	1			8	
Тема 9. Регуляція росту, розвитку	2	2			7	
Тема 10. Фізіологія стійкості рослин	2	2			8	
Змістовий модуль 2. Біохімія рослин						
Тема 11. Предмет, об'єкт і методи біохімії рослин	2	2	2	3	4	Поточне опитування, тестування
Тема 12. Біохімічна організація структури рослинного організму	4	6			18	
Тема 13. Речовини вторинного походження	4	8			18	
Разом	30	30	4	5	111	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Фізіологія рослин			
Тема 1. Предмет і завдання фізіології рослин	4	2	8
Тема 2. Фізіологія рослинної клітини			10
Тема 3. Водний режим рослин			14
Тема 4. Фотосинтез			12
Тема 5. Дихання рослин			10
Тема 6. Мінеральне живлення рослин			14
Тема 7. Транспорт речовин у рослині			10
Тема 8. Ріст і розвиток рослин			10
Тема 9. Регуляція росту, розвитку			11
Тема 10. Фізіологія стійкості рослин			11
Змістовий модуль 2. Біохімія рослин			
Тема 11. Предмет, об'єкт і методи біохімії рослин	4	2	10
Тема 12. Біохімічна організація структури рослинного організму			24
Тема 13. Речовини вторинного походження			24
Разом	8	4	168

5. Тематика практичних (семінарських або лабораторних) занять

Змістовий модуль 1. Фізіологія рослин

Практичне заняття №1

Тема: Фізіологія рослинної клітини

Мета: узагальнити знання студентів про фізіологію рослин. Ознайомити студентів із завданнями сучасної фізіології рослин. Визначити принципи функціонування й будову рослинної клітини.

Питання для обговорення:

1. Методи фізіології рослин та її місце серед інших природничих наук.
2. Основні проблеми сучасної фізіології рослин.
3. Особливості структури та функцій рослинної клітини. Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур.

4. Компартаментація каталітичних систем та метаболічних фондів протопласту як один із механізмів регуляції клітинного обміну.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №2

Тема: Водний режим рослин

Мета: з'ясувати особливості води як складової частини рослинного організму, її багатогранну роль; ознайомити студентів з поняттями плазмолізу, деплазмолізу, тургору, осмосу та гутації.

Питання для обговорення:

1. Стан води в клітині та водоутримуюча здатність клітин.
2. Водообмін клітини. Надходження води у рослинну клітину.
3. Дифузія і осмос, осмотичний тиск.
4. Поглинання води коренем. Кореневий тиск. Гутація та “плач” у рослин.

Шляхи транспортування води.

5. Транспірація, її фізіологічне значення. Основні закономірності транспірації, залежність від різних факторів.. Регуляція водообміну у рослин.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №3

Тема: Фотосинтез

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про процес та основні фази фотосинтезу.

Питання для обговорення:

1. Світлова фаза фотосинтезу.
2. Темнова фаза фотосинтезу.
3. Інші шляхи асиміляції CO₂ при фотосинтезі (фотодихання, САМ).

Продукти фотосинтезу: первинні, проміжні, кінцеві (вуглеводи, білки, жири та органічні кислоти).

4. Залежність від різних факторів (ендо- і екзогенних). Добовий і сезонний хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу на різних рівнях організації.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №4

Тема: Дихання рослин

Мета: сформуванати, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про процес та основні фази дихання рослин.

Питання для обговорення:

1. Дихання і бродиння – центральні ланки метаболізму в клітинах. Локалізація процесів дихання в клітині. Ферментні системи дихання.

2. Дихання як окисно-відновний процес. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи окиснення дихальних субстратів.

3. Гліколіз. Цикл Кребса, хімізм та значення. Електро-транспортний ланцюг при диханні та особливості його функціонування.

4. Окисне фосфорилування.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №5

Тема: Живлення рослин

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про особливості живлення рослин.

Питання для обговорення:

1. Кореневе живлення як важливий фактор регулювання фізіологічних процесів, продуктивності та якості врожаю.

2. Макро-, мікро та ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Явище антагонізму іонів.

3. Закономірності транспорту мінеральних елементів в клітину і кореневу систему.

4. Ксилемний та флоемний транспорт, їх механізми.

5. Доступні форми поживних речовин для рослин у різних ґрунтах. Органічні та мінеральні добрива.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №6

Тема: Ріст і розвиток рослин

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про особливості та закономірності росту та розвитку рослинних організмів.

Питання для обговорення:

1. Поняття про ріст і розвиток рослин. Взаємозв'язок між цими процесами.

2. Фази росту клітин: ембріональна, розтягу та диференціація. Особливості структурної організації і обміну речовин на різних фазах росту клітин.

3. Основні закономірності ростових процесів.

4. Полярність і ростові кореляції. Явище апікального домінування.

5. Ростові рухи у рослин. Види тропізмів.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Практичне заняття №7

Тема: Фізіологія стійкості рослин

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про особливості фізіології стійкості рослин.

Питання для обговорення:

1. Фізіологія стресу. Значення спадковості в адаптації до стресів.

2. Види та форми стійкості рослин.

3. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Основні положення імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів.

4. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих факторів довкілля.

Література: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Змістовий модуль 1. Біохімія рослин

Практичне заняття №8

Тема: Предмет, об'єкт і методи біохімії рослин

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про предмет, об'єкт і методи біохімії рослин.

Питання для обговорення:

1. Особливості біохімічних процесів рослинних організмів.
2. Значення біохімії рослин.
3. Зв'язок з іншими біологічними науками. Практичне значення.
4. Статична (структурна) та динамічна (метаболічна) біохімія.
5. Первинний (генеральний) та вторинний (спеціалізований) метаболізм.

Література: 1, 2, 3, 4.

Практичне заняття №9-11

Тема: Біохімічна організація структури рослинного організму

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про особливості органічних речовин, що входять до складу рослинних організмів.

Питання для обговорення:

1. Загальна характеристика вуглеводів, їхні функції, класифікація, характеристика окремих представників моно-, оліго- та полісахаридів.
2. Протеїногенні та непротеїногенні амінокислоти. Пептиди. Їх роль у рослинах. Загальна характеристика рослинних білків.
3. Загальна характеристика ліпідів, їх класифікація. Жири (рослинні олії). Характеристика, вміст в рослинах, практичне значення. Склад рослинних олій.
4. Органічні кислоти рослин. Загальна характеристика. Леткі, нелеткі, моно-, ді- та трикарбонові кислоти. Роль оргкислот у рослинному організмі.

Література: 1, 2, 3, 4.

Практичне заняття №12-15

Тема: Речовини вторинного походження

Мета: повторити, закріпити, узагальнити й систематизувати знання про особливості та закономірності росту та розвитку рослинних організмів.

Питання для обговорення:

1. Поняття «речовини вторинного походження». Речовини вторинного метаболізму: їх ознаки, класифікація, значення в рослинному організмі, локалізація.
2. Фенольні сполуки: загальна характеристика, класифікація. Характеристика окремих груп: феноли, фенольні кислоти, фенолоцтові кислоти, гідроксикоричні кислоти та кумарини.
3. Ізопреноїди. Їх загальна характеристика та класифікація. Компоненти ефірних олій.
4. Глікозиди. Загальна характеристика та класифікація. Будова аглікону. О-глікозиди, ціаногенні глікозиди, стероїдні (серцеві та сапоніни), глікоалколоїди, N-глікозиди, S-глікозиди, C-глікозиди.

Література: 1, 2, 3, 4.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії» виконуються самостійно кожним студентом на основі вільного вибору теми завдання. КППЗ охоплює усі основні теми дисципліни. Метою виконання КППЗ є поглиблення знань студентів у тих темах курсу, що найменш розглядаються у лекційних і практичних заняттях. При виконанні та оформленні КППЗ студент може використати комп'ютерну техніку, інформацію з Інтернету, статистичний, довідковий та інші необхідні матеріали. Виконання КППЗ вимагає від студентів навичок опрацювання статистичних показників, вміння робити еколого-біологічні розрахунки, аналізувати і систематизувати використану інформацію, робити висновки та рекомендації щодо вирішення поставлених екологічних проблем. КППЗ оцінюється за 100 – бальною шкалою з наступним її переведенням у середньозважену величину в залежності від питомої ваги відповідної складової залікового кредиту.

Варіанти КППЗ з дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії»

Проблема продуктивності і стійкості екосистем в умовах порушення біогеохімічних циклів.

1. Технології використання рослинних організмів для утилізації CO₂.
2. Енергія біомаси.
3. Вчені фізіологи рослин – короткі біографічні відомості.
4. Специфіка функціонування рослинного організму
5. Походження рослинної клітини.
6. «Зелені революції» і фізіологія рослин.
7. Завдання сучасної фізіології рослин.
8. Глобальний фотосинтез і парниковий ефект.
9. Рослини – джерела поновлюваних енергетичних ресурсів.
10. Гетеротрофія у рослин.
11. Дихання «росту» і дихання «підтримки».
12. Транспорт води у дерев.
13. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп.
14. Роль макроелементів у рослині.
15. Роль мікроелементів у рослині.
16. Видільна функція рослин.
17. Алелопатія.
18. Азотфіксація: види і роль в азотному живленні рослин.
19. Рецепція фітогормонів.
20. Вегетативне розмноження рослин.
21. Ендогенні ритми в життєдіяльності рослин.
22. Методи культури рослин *in vitro* у рослинництві, овочівництві, плідівництві.
23. Трансгенні рослини: використання і ризики.
24. Рослини – фіторемедіанти середовища (грунту, повітря, води).
25. Радіаційна стійкість рослин.
26. Трансгенні (ГМ) рослини зі змінами біохімічного складу.
27. Глобальна проблема харчового білку та шляхи її вирішення у світі.

- 28.Речовини вторинного метаболізму рослин фармацевтичного та медичного значення.
- 29.Речовини вторинного метаболізму рослин, які використовують у косметичній та парфумерній промисловості.
- 30.Рослинні отрути та наркотичні речовини.
- 31.Роль транспортних систем у регуляції життєдіяльності рослини.
- 32.Регуляторні системи рослинного організму.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1.	Історія становлення фізіології рослин як самостійної науки
2.	Сучасний стан дослідження рослинної клітини
3.	Взаємозв'язок будови та основних функцій рослинної клітини
4.	Генетичні особливості величини осмотичного та тургорного тиску в клітині
5.	Водний режим різних екологічних груп рослин
6.	Спрямованість фізіолого-біохімічних процесів у різних за посухо- та жаростійкістю рослин.
7.	Будова та властивості I та II фотосистем
8.	Фізичні, оптичні та хімічні властивості пластидних пігментів
9.	Екологія фотосинтезу
10.	Теорія хімізму дихання Баха та Палладіна
11.	Ферментативна та гормональна регуляція процесів дихання
12.	Ближній та дальний транспорт елементів кореневого живлення у рослині
13.	Функції макро-, мікро- та ультрамікроелементів у рослині
14.	Фіксація атмосферного азоту вільноживучими і симбіотичними азотфіксаторами
15.	Мінеральні добрива – одне з основних джерел забруднення навколишнього середовища
16.	Клітинні основи ростових процесів
17.	Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях
18.	Значення фітогормонів в ростових рухах
19.	Шляхи регуляції росту, розвитку та продуктивності рослин.
20.	Біохімічні, фізіологічні і морфологічні зміни в процесі розвитку рослин, їх взаємозв'язок
21.	Трансгенні (ГМ) рослини зі змінами біохімічного складу
22.	Глобальна проблема харчового білку та шляхи її вирішення у світі
23.	Методи культури рослин <i>in vitro</i> у рослинництві, овочівництві, плодівництві
Разом:	

8. Тренінг з дисципліни

Тематика: Фізіологічна роль елементів мінерального живлення

1. Створити презентації (блок-схеми) згідно теоретичних питань.
2. Підготувати реферат за планом:
 - 1) Органічні і мінеральні добрива /прості, складні/.
 - 2) Фізіологічно-кислі і фізіологічно-лужні добрива.
 - 3) Мікродобрива.
 - 4) Бактеріальні добрива.
 - 5) Строки, норми та способи внесення добрив.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КППЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для екзамену

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська к/р)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КППЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20%	20%	20%	40%
1. Опитування під час занять – 30 балів (6 тем по 5 балів) 2. Модульна контрольна робота – 70 балів	1 Опитування під час занять – 35 балів (7 тем по 5 балів) 2. Письмова робота 65 балів	1. Написання КППЗ (вибір теми, складання плану, написання роботи) – 60 балів 2. Захист КППЗ = 30 балів 3. Оцінка за тренінг =10 балів	1. Відповідь на 2 запитання, кожне з яких 40 балів. У підсумку 80 балів. 2. Розв'язання 20 тестів по 1 балу = 20 балів

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	Fx (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–13
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–13
3	Ректорські контрольні роботи (у т.ч. електронний варіант)	1–13

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Біохімія плодів та овочів : навч. посіб. / В. В. Євлаш [та ін.] ; [Тавр. держ. агротехнол. ун-т]. Мелітополь : Люкс, 2019. 206 с.
2. Біохімія рослин : навч. посіб. / М. С. Кобилецька, О. І. Терек ; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 269 с.
3. Біохімія. Практикум : навч. посіб. / [Л. І. Остапчук та ін.] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ : Київський університет, 2018. 295 с.
4. Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин : тези доп. Міжнар. наук. конф., м. Одеса, Україна, 12 верес. 2017 р. / Нац. акад. аграр. наук України [та ін.] ; [уклад.: Н. Е. Волкова, О. О. Молодченкова]. Одеса : Астропринт, 2017. 161 с.
5. Екологічна фізіологія рослин : навч. посіб. / В. Г. Скляр ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф., заслуж. діяча науки і техніки України Ю. А. Злобіна. Суми : Університетська книга, 2015. 259 с.
6. Фізіологічні та біохімічні основи підвищення врожаю і якості винограду : монографія / Каменева Наталя. Харків : Факт, 2021. 193 с.
7. Фізіологія рослин : навч. посіб. / В. П. Бессонова, С. О. Яковлева-Носарь. Дніпропетровськ : Свідлер А. Л., 2014. 596 с.

8. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямки розвитку / Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України, Укр. т-во фізіологів рослин ; голов. ред. акад. НАН України В. В. Моргун. Київ : Логос, 2017. 671 с.
9. Фізіологія та біохімія рослин : малий практикум : навч.-метод. посіб. / [О. О. Авксентьєва та ін.] ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. 151 с.
10. Фізіологія рослин : навч.-метод. посіб. / І. І. Панчук, І. М. Буздуга ; Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2017. 159 с.
11. Фізіологія та біохімія рослин. Конспекти лекцій. Тестові запитання та завдання : навч. посіб. / І. І. Панчук, А. Г. Должицька ; Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : ЧНУ : Рута, 2020. 167 с.
12. Kochhar S.L., & Gujral S.K. *Plant physiology: theory and applications* (2nd edition.). Cambridge University Press. 2020.
13. Singh A.K., Dhanapal S. & Yadav B.S. The dynamic responses of plant physiology and metabolism during environmental stress progression. *Mol. Biol. Rep.* 2020. Vol. 47, P. 1459–1470.

Інформаційні ресурси

1. Український біологічний сайт / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biology.org.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>