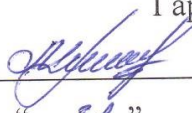


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

  
Маргарита ПАРУБОК

“ 31 ” серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

**Освітній рівень:** перший (бакалаврський)

**Галузь знань:** 09 Біологія

**Спеціальність:** 091 Біологія

**Освітня програма:** Біологія

**Факультет:** плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія освітньої програми Біологія. Умань: Уманський НУС, 2021. 17 с.


Розробники: *Розборська Л.В., кандидат с.-г. наук, доцент*  
*Заболотний О.І., кандидат с.-г. наук, доцент*  
*Заболотна А.В., кандидат с.-г. наук, викладач*

  
Лариса РОЗБОРСЬКА

  
Олександр ЗАБОЛОТНИЙ

  
Альона ЗАБОЛОТНА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології  
Протокол від 30 серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри  
біології  Лариса РОЗБОРСЬКА  
30 серпня 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від 31 серпня 2023 року № 1

Голова  Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ  
31 серпня 2023 року

© УНУС, 2023 рік

© Розборська Л.В.,

Заболотний О.І.,

Заболотна А.В., 2023 рік

**1. Опис навчальної дисципліни  
«Фізіологія рослин»**

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<b>Денна форма навчання</b>	
Кількість кредитів – 7	Галузь знань 09 Біологія	Обов'язкова	
Модулів – 4	Спеціальність 091 Біологія	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 8		3-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 210		6-й	7-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 3,2	Освітній рівень – перший (бакалаврський)  Освітня програма – Біологія	18 год.	30 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		–	–
		<b>Лабораторні</b>	
		16 год.	28 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		56 год.	62 год.
		<b>Індивідуальні завдання – немає</b>	
Вид контролю – екзамен			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Дослідження фізіологічних процесів, які відбуваються в рослинах, неможливе без знання анатомії, морфології і біохімії, а також фізики й хімії, висновками, законами та методами яких користується фізіологія рослин. Предметом фізіології рослин є не тільки окремі компоненти живого, а передусім пізнання механізмів інтеграції фізіологічних функцій на рівні цілісного рослинного організму.

**Завдання** – сформувати у студентів теоретичну основу фізіологічних процесів рослин для удосконалення існуючих і розробки новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур та регулювання їх продукційного процесу і підвищення якості рослинницької продукції.

**Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.** Навчальна дисципліна «Фізіологія рослин» є обов'язковою і вона займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: "Біофізика", "Хімія", "Хімічний захист рослин (фітофармакологія) з основами агротоксикології", "Ботаніка", "Агрохімія".

**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:**

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-БІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ**

##### **ЗМ 1. Структура рослинної клітини та головних біомакромолекул.**

###### **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.

Структурні компоненти клітини. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, рух та вибіркова проникність.

Біомембрани, їх структура і функції. Моделі мембран. Структура, хімічний склад і функціональна роль ядра. Рибосоми, їх будова і функції. Будова і функціональна роль диктіосом, мікротілець (пероксидом, гліюкисом). лізосом і сферосом. Напівавтономні структури клітини: мітохондрії і пластиди, їх будова та функції.

###### **Topic 1. Physiology of plants as a modern biological science. Chemical composition, structure and functions of the plant organism**

The subject and tasks of plant physiology. Relationship of plant physiology with other biological disciplines. Methods of plant physiology. Physiology of plants as a theoretical basis of agronomic sciences. A brief history of the development of plant physiology as a science and the role of domestic scientists in its development. The main directions of development of modern plant physiology.

A cell is the basic structural and functional unit of a living organism. Cell theory. Chemical composition of the cell.

Structural components of the cell. The main properties of cytoplasm as a colloidal system: viscosity, elasticity, movement and selective permeability.

Biomembranes, their structure and functions. Membrane models. Structure, chemical composition and functional role of the nucleus. Ribosomes, their structure and functions. Structural and functional role of dictyosomes, microbodies (peroxide, glyoxysome). lysosomes and spherosomes. Semi-autonomous cell structures: mitochondria and plastids, their structure and functions.

##### **ЗМ 2. Процеси обміну речовин у рослинному організмі**

**Тема 2. Структура і функції азотовмісних і безазотистих органічних речовин.**

Хімічний склад рослинної клітини. Амінокислоти. Білки. Структура білків. Нуклеїнові кислоти. Ферменти, їх будова, класифікація та механізм дії.

Вітаміни, класифікація та характеристика окремих представників. Вітаміни як складова частина ферментів. Ліпіди. Вуглеводи. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів і ліпідів.

## **МОДУЛЬ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН**

### **ЗМ 3. Водобмін рослинного організму**

#### **Тема 3. Значення води у житті рослини. Рух води по рослині. Транспірація.**

Значення води в житті рослини. Поняття про водний режим рослин. Вміст і стан води в органодах, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах.

Ґрунт - основне джерело води для рослини. Стан та форми ґрунтової води. Методи визначення вмісту води в ґрунті. Водний потенціал ґрунту. Поняття про коефіцієнт в'янення та "мертвий" запас вологи в ґрунтах різних типів.

Поглинання води кореневою системою. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Плазмодесма кореневого волоска та ендодерма - головні бар'єри радіального транспорту води. Градієнт водного потенціалу - основна рушійна сила транспорту води у рослині. Активне та пасивне поглинання води коренем. Механізм кореневого тиску. Гутація і "плач" рослин. Залежність поглинання води коренем від умов зовнішнього середовища.

Рушійні сили та механізм висхідного транспорту води у ксилемі. Виявлення та значення присисної дії листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія). Механізми пасивного підняття води в ксилемі за рахунок капілярних сил. Водний обмін між ксилемою та флоемою. Швидкість транспорту води у різних рослин.

Транспірація. Випаровування води рослиною, біологічне значення. Види транспірації. Характеристика основних параметрів. Інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт, транспіраційний коефіцієнт фотосинтезу. Методи та одиниці вимірювання. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів. Добовий хід транспірації. Залежність транспірації від температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення, онтогенезу рослини, вмісту води, фітогормонально-інгібіторного співвідношення.

Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних і гомойогогідричних рослин. Екологічні групи гомологідричних 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-Н<sub>2</sub> і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

C<sub>3</sub>-шлях фотосинтезу (цикл М.Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації.

C<sub>4</sub>-шлях фотосинтезу. Праці Хетча. Слека. Особливості первинного карбоксилювання в клітинах мезофілу та вторинного в клітинах обкладки. Переваги і недоліки C<sub>4</sub> порівняно з C<sub>3</sub>-шляхом засвоєння CO<sub>2</sub>.

Залежність фотосинтезу від інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації CO<sub>2</sub>, 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. 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-H<sub>2</sub> and release of oxygen. Products of the light stage of photosynthesis and ways of their use.

C<sub>3</sub>-way of photosynthesis (cycle of M. Calvin). Phases of carboxylation, recovery, regeneration.

C<sub>4</sub>-way of photosynthesis. Works of Hatch. Peculiarities of primary carboxylation in mesophyll cells and secondary carboxylation in lining cells. Advantages and disadvantages of C<sub>4</sub> compared to the C<sub>3</sub> way of assimilation of CO<sub>2</sub>.

Dependence of photosynthesis on light intensity, spectral composition of light, CO<sub>2</sub> 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 С. П. Костичевим.

Утворення ацетилкоензиму-А як проміжного ланцюга між ана- і аеробними стадіями. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса): хімізм, значення. Будова електрон-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окиснювальне фосфорилування.

Гліколатно-гліоксилатний шлях дихання: локалізація, хімізм, значення.

Зміна інтенсивності та шляхів дихання як адаптаційне пристосування до умов існування в онтогенезі рослин. Залежність дихання від температури, вологості, світла, концентрації CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, 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**

#### **Тема 7. Ріст і розвиток рослин.**

Типи росту органів рослин. Проростання насіння. Фотоперіодизм. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові (тропізми і настії), тургорні рухи. Гео-, фото-, гідро-, хемо-, термо- та тігмотропізм. Ростові настії: фото-, термо-, гігро- та сейсмонастії. Фізіологічна природа ростових рухів.

Періодичність росту. Стан спокою у рослин. Типи стану спокою: глибокий, вимушений. Фізіологічна природа спокою. Фізіологічний спокій насіння. Спокій бруньок і пагонів.

Стимулятори росту та розвитку. Ауксини: відкриття, хімічний склад, фізіолого-біохімічна дія. Гібереліни: історія відкриття, хімічний склад, утворення, фізіологічна роль. Цитокініни. Апикальна меристема кореня - місце синтезу цитокінінів. Фізіологія і біохімія дії цитокінінів. Інгібітори росту: абсцизова кислота, етилен, фенольні сполуки та ін. Морфогенетична дія. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівнях. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів у рослинництві. Синтетичні регулятори росту.

Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості і розмноження, старості та відмирання. Життєвий цикл різних форм рослин. Теорія циклічного старіння й омолодження рослин. Праці М.П. Кренке. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Фізіологія розмноження рослин. Фізіологія запилення і запліднення. Розвиток плодів і насіння.

### **ЗМ 8. Стійкість рослинного організму**

#### **Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища**

Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбивих рослин до понижених позитивних температур. Вилягання рослин, його причини і способи його попередження. Жаростійкість. Посухостійкість рослин. Класифікація рослин за відношенням до води. Солестійкість рослин і можливі шляхи її підвищення. Стійкість рослин до забруднення атмосфери, пестицидів та отрутохімікатів.

Холодостійкість і шляхи її підвищення. Дія на рослини мінусових температур. Морозостійкість рослин і шляхи її підвищення. Загартування рослин до мінімальних температур. Зимостійкість рослин. Дія на рослини максимальних температур.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>М 1. БУДОВА ТА ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ</b>												
<b>ЗМ 1. Фізіологія рослинної клітини</b>												
Тема 1. Фізіологія рослин, як сучасна біологічна наука. Хімічний склад, структура і функції рослинного організму Topic 1. Physiology of plants as a modern biological science. Chemical composition, structure and functions of the plant organism	20	4		4		12						
<b>ЗМ 2. Процеси обміну речовин у рослинному організмі</b>												
Тема 2. Структура і функції біомолекул	24	6		4		14						
<b>Разом по М 1</b>	<b>44</b>	<b>10</b>		<b>8</b>		<b>26</b>						
<b>М 2. ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН</b>												
<b>ЗМ 3. Водобмін рослинного організму</b>												
Тема 3. Водний обмін рослин	22	4		4		14						
<b>ЗМ 4. Фізіологічні основи кореневого живлення рослин</b>												
Тема 4. Мінеральне живлення рослин.	22	4		4		14						
<b>М 3. БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ</b>												
<b>ЗМ 5. Рослини як фотосинтезуючі організми</b>												
Тема 5. Фотосинтез. Topic 5. <b>Photosynthesis</b>	33	8		8		17						
<b>ЗМ 6. Дихання рослин, як основне джерело енергії</b>												
Тема 6. Дихання	33	8		8		17						
<b>Разом по М 3</b>	<b>66</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>34</b>						

<b>М 4. ОНТОГЕНЕЗ ТА АДАПТАЦІЯ РОСЛИН ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>												
<b>ЗМ 7. Фізіологія росту та розвитку рослин</b>												
Тема 7. Ріст і розвиток рослин	31	8		8		15						
<b>ЗМ 8. Стійкість рослинного організму</b>												
Тема 8. Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища	25	6		4		15						
<b>Разом по М 4</b>	<b>56</b>	<b>14</b>		<b>12</b>		<b>30</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>48</b>		<b>44</b>		<b>118</b>						

### 5. Теми семінарських занять

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

### 6. Теми практичних занять

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

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Фізіологія рослинної клітини</b> 1. Надходження речовин до вакуолі. 2. Зміна проникності цитоплазми при пошкодженні. <b>Physiology of the plant cell</b> 1. Arrival of substances to the vacuole. 2. Changes in the permeability of the cytoplasm during damage.	4
2	<b>Структура, функції біомолекул. Процеси обміну речовин у рослинному організмі</b> 1. Перетворення речовин під час проростання насіння. 2. Виявлення амілази у проростаючому насінні.	4
3	<b>Водний обмін рослин</b> 1. Визначення вмісту води і сухої речовини у рослинному матеріалі. 2. Визначення інтенсивності транспірації за різних зовнішніх	4

	умов.	
4	<b>Мінеральне живлення.</b> 1. Оперативна діагностика потреби рослин в основних елементах живлення. 2. Виявлення нітратів у рослинах. <b>Mineral nutrition.</b> 1. Operational diagnosis of plants' need for basic nutrients. 2. Detection of nitrates in plants.	4
5	<b>Фотосинтез</b> 1. Пігменти зеленого листка. 2. Оптичні властивості пігментів. 3. Фотосенсибілізуюча дія хлорофілу на реакцію перенесення водню (за Гуревичем).	8
6	<b>Дихання рослин</b> 1. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеного вуглецю (за Бойсен-Іенсеном) 2. Визначення дихального коефіцієнту проростаючого насіння олійних культур. 3. Ознайомлення з рослинними дегідрогеназами. 4. Виявлення поліфенолоксидази і пероксидази в рослинних об'єктах.	8
7	<b>Фізіологія онтогенезу рослин.</b> 1. Визначення зон росту органів рослин. 2. Визначення росту рослин за допомогою орізонтального мікроскопу. 3. Геотропізм рослин. 4. Вплив гетероауксину на ріст коренів.	8
8	<b>Пристосування та стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.</b> 1. Захисна дія цукрів на цитоплазму припошкодженні. 2. Визначення жиростійкості рослин ( за Ф.Ф. Мацковим ). 3. Визначення життєздатності озимих.	4
<b>Разом</b>		<b>44</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізіолого-біохімічні основи енергетики клітини. Клітина як відкрита біологічна система	7
2	Сучасні уявлення про біосинтез білка, рині структурної організації білкової молекули	7
3	Функціональне значення вітамінів та їх похідних у житті рослини. кінетика ферментативних реакцій	7
4	Значення води у житті рослини, її форми та надходження до	7

	рослини	
5	Непродихова регуляція транспірації. Фізіологічна сухість ґрунту	7
6	Біосинтез пігментів. Цитохромний та АТФ-азний комплекси	10
7	Залежність процесу фотосинтезу від внутрішніх особливостей рослин.	7
8	Теорій дихання А. М. Баха, В. І. Палладіна, С. П. Костичева, Г. Віланда.	10
9	Електротранспортний ланцюг мітохондрій	10
10	Основні етапи розвитку вчення про мінеральне живлення рослин. Роль елементів живлення у житті рослини	8
11	Перетворення азоту при синтезі білкових речовин. Кругообіг азоту в біосфері	7
12	Закон «великого періоду росту». Фази росту рослинної клітини. регуляторна система «стимулятори-інгібітори»	10
13	Механізм полярності ростових процесів. Генетична обумовленість росту.	7
14	Стійкість рослин до впливу шкідливих газів та пилу. Дія іонізуючого випромінювання на рослину.	7
15	Відношення рослин до температурного режиму	7
<b>Разом</b>		<b>118</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

## 10. Методи навчання

### Традиційні методи (технології) навчання:

**Лекція** – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

**Практичне заняття** – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають умінь та навичок їх практичного застосування. Практичне заняття включає проведення контролю знань, умінь та навичок, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів.

**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 Уманського національного університету садівництва»

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

Дисципліна «Фізіологія рослин» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=407>

## 11. Методи контролю

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.

## 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				Сума
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	100
T1 МК	T2 МК	T3 МК	T4 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
T5 МК	T6 МК	T7 МК	T8 МК		
20	20	15	15		

*T5 ... T8 – теми змістовних модулів*

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Розборська Л.В. Лабораторний практикум з фізіології рослин. Умань, 2021. 139 с.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: «Університетська книга». 2004. 463 с.
2. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
3. Терек О. І., Пацула О. І. Ріст і розвиток рослин: навч. посібник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 328 с.
4. Біологізована технологія вирощування гречки: монографія / В.П. Карпенко, А.А. Даценко, Л.В. Розборська, Р.П. Притуляк, І.Б. Леонтьюк, С.С. Шутко; за ред. В.П. Карпенка.—Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2020.— 132 с.
5. 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](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/11/shsconf_iscsai2021_05010/shsconf_iscsai2021_05010.html)
6. 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 «Агронія і біологія», випуск 4 (46), 2021. С. 9-15.



### **Допоміжна**

7. Методичні рекомендації та лабораторний практикум «Фізіологія рослин» / Автори-укладачі: Бобошко О. П., Антоненко С. В. Київ, 2019. 56 с.
8. Власенко М. Ю., Вельямінова-Зернова Л. Д. Фізіологія рослин. Біла Церква. 1999. 304 с.
9. Фізіологія рослин з основами біохімії. [М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, В. С. Цибулько]; під ред. М. М. Макрушина. Київ: Урожай, 1995. 352 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. [http://www.studmed.ru/musyenko-mm-fzologya-roslin\\_253359481f7.html](http://www.studmed.ru/musyenko-mm-fzologya-roslin_253359481f7.html)
2. <http://www.twirpx.com/file/383985/>

### **16. Зміни, що відбулися у робочій програмі у 2023-2024 н.р.**

1. Літературні джерела підбрано у відповідності до існуючих вимог.
2. Розширено перелік тем англійською мовою