

**Уманський національний університет садівництва  
Факультет плодощовчівництва, екології та захисту  
рослин  
Кафедра біології**

	<p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»</b></p> <p>Галузь знань: 20 «Аграрні науки і продовольство»          Спеціальність: 206 «Садово-паркове господарство»          Освітня програма - «Садово-паркове господарство»</p>
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Компонент освітньої програми: обов'язковий</b>	обов'язковий
<b>Кількість кредитів ECTS /загальна кількість годин</b>	3 кредити /90 годин
<b>Семестр</b>	3
<b>Форма контролю</b>	Іспит
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Профайл викладача</b>	<p><b>Даценко Анна Андріївна</b>  <b>Посада:</b> доцент кафедри біології  <b>Науковий ступінь:</b> кандидат с.-г. наук  <b>E-mail:</b> adatsienko3@gmail.com  <b>Зв'язок з викладачем:</b> +380674904784</p>
<b>Опис дисципліни</b>	На вивчення дисципліни для денної форми навчання виділено 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т. ч. аудиторних — 44 години (лекції – 20, лабораторних заняття – 24), самостійна робота студентів – 46 годин
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Освітній компонент «Фізіологія рослин» базується на знаннях таких дисциплін: «Ботаніка», «Біологія», «Хімія».
<b>Мета вивчення дисципліни</b>	набуття студентом знань щодо життєвих процесів у рослині та їх детермінант, а також умінь і навичок щодо шляхів регулювання ними з метою досягнення бажаних виробничих потреб у лісогосподарській галузі.
<b>Формат дисципліни</b>	Для денної форми навчання - очний із використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE. За необхідності (індивідуальний графік, дистанційна форма навчання та ін.) — змішане навчання з використанням навчальної платформи Moodle, сервісів ZOOM, Google Meet, мобільних додатків.

<p><b>Компетентності відповідно до Стандарту вищої освіти та ОПП</b></p>	<p>ЗК.4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  ЗК.7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  ЗК.8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК.12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>
	<p>СК.1. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проектування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об'єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо).  СК.6. Здатність оцінювати, інтерпретувати та синтезувати теоретичну інформацію і практичні, виробничі і дослідні дані у галузі садово-паркового господарства.</p>
<p><b>Програмні результати навчання відповідно до Стандарту вищої освіти та ОПП</b></p>	<p>ПРН 2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.  ПРН 4. Володіти професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення садово-паркового господарства.  ПРН 9. Проектувати та організовувати заходи із вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин відкритого і закритого ґрунту та формувати об'єкти садово-паркового господарства відповідно до сучасних наукових методик і вимог замовника.  ПРН 13. Результативно працювати у колективі.  ПРН 14. Виконувати чітко та якісно професійні завдання, удосконалювати технологію їх виконання та навчати інших.  ПРН 16. Співпрацювати з фахівцями інших галузей знань, робити фаховий внесок у колективну роботу в рамках комплексних проектів формування об'єктів садово-паркового господарства, що охоплюють різні галузі знань.</p>
<p><b>Структура курсу</b></p>	<p align="center"><b>МОДУЛЬ 1. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИННІЙ КЛІТИНІ</b></p> <p align="center"><b>ЗМ 1. Тема 1. Вступ. Фізіологія рослинної клітини. Physiology of the plant cell.</b></p> <p>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.</p> <p align="center"><b>ЗМ 2.Тема 2. Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого організму. Клітинна теорія. Хімічний склад клітини.</b></p> <p>Структурні компоненти клітини. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, рух та вибіркова проникність.</p> <p>Біомембрани, їх структура і функції. Моделі мембран. Структура, хімічний склад і функціональна роль ядра. Рибосоми, їх будова і функції. Будова і функціональна роль диктіосом,</p>

мікротілець (пероксидом, гліюкисом). лізосом і сферосом. Напівавтономні структури клітини: мітохондрії і пластиди, їх будова та функції.

## **МОДУЛЬ 2. СТРУКТУРА І ФУНКЦІЇ МАКРОБІОМОЛЕКУЛ ТА ВОДНИЙ РЕЖИМ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

### **ЗМ 3. Тема 3. Будова і функції біомакромолекул**

Хімічний склад рослинної клітини. Амінокислоти. Білки. Структура білків. Нуклеїнові кислоти. Ферменти, їх будова, класифікація та механізм дії. Вітаміни, класифікація та характеристика окремих представників. Вітаміни як складова частина ферментів. Ліпіди. Вуглеводи. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів і ліпідів.

### **ЗМ 4. Тема 4. Водний режим деревних рослин.**

#### **Topic 4. Water regime of woody plants.**

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

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

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

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

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

Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних і гомойогідричних рослин. Екологічні групи гомологідричних

рослин: гігро-, мезо- та ксерофіти.

### **МОДУЛЬ 3. МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

#### **ЗМ 5. Тема 5. Фізіологічні основи кореневого 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 4. ОСНОВНІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИННОМУ ОРГАНІЗМІ**

#### **ЗМ 6. Фотосинтез**

##### **Тема 6. Рослини як фотосинтезуючі організми**

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.

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

С<sub>4</sub>-шлях фотосинтезу. Праці Хетча. Слека. Особливості первинного карбоксилювання в клітинах мезофілу та вторинного

в клітинах обкладки. Переваги і недоліки  $C_4$  порівняно з  $C_3$ -шляхом засвоєння  $CO_2$ .

Залежність фотосинтезу від інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації  $CO_2$ , температури, концентрації кисню, мінерального живлення, онтогенезу листка, вмісту асимілятів, хлорофілу (асиміляційне число), води, відкритості продихів. Добовий хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу за різних рівнів організації.

### **ЗМ 7. Тема 7. Дихання рослин як основне джерело енергії**

Поняття про дихання рослин. Історія вивчення та фізіологічна роль дихання. Аеробне й анаеробне дихання. Зв'язок дихання з фізіологічними процесами.

Хімізм дихання та бродіння. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт.

Дихотомічний шлях дихання: локалізація, особливості, інтенсивність, значення. Анаеробна фаза дихання (гліколіз). Субстратне фосфорилування. Зв'язок дихання з бродінням за СП. Костичевим. Аеробна фаза дихання. Утворення ацетилкоензиму-А як проміжного ланцюга між ана- і аеробними стадіями. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса): хімізм, значення. Будова електрон-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окиснювальне фосфорилування.

Гліколатно-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  $CO_2$ ,  $O_2$ , мінерального живлення, онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з функцією, яку виконує.

## **МОДУЛЬ 5 ФІЗІОЛОГІЯ ОНТОГЕНЕЗУ ТА СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ.**

### **ЗМ 8. Тема 8. Фізіологія онтогенезу. Ріст і розвиток рослин.**

Поняття про індивідуальний розвиток рослин – онтогенез. Взаємозв'язок розвитку і росту. Рослини моно- і полікарпічні. Фази розвитку рослин. Гормональна теорія росту і розвитку рослин. Фізіологія цвітіння. Фізіологія спокою і проростання. Теорія циклічного старіння та омолодження рослин. Періодичність росту і спокій у деревних рослин. Рухи рослин. Синтетичні регулятори росту. Поняття онтогенезу, росту і розвитку. Типи росту органів рослин. Проростання насіння. Фотоперіодизм. Рухи рослин. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові (тропізми і настії), тургорні рухи. Гео-, фото-, гідро-, хемо-, термо- та тігмотропізм. Ростові настії: фото-, термо-, гігро- та сейсмонастії. Фізіологічна природа ростових рухів.

Періодичність росту. Стан спокою у рослин. Типи стану

	<p>спокою: глибокий, вимушений. Фізіологічна природа спокою. Фізіологічний спокій насіння. Спокій бруньок і пагонів.</p> <p>Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості і розмноження, старості та відмирання. Життєвий цикл різних форм рослин. Теорія циклічного старіння й омолодження рослин. Праці М.П. Кренке. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Фізіологія розмноження рослин. Фізіологія запилення і запліднення. Розвиток плодів і насіння.</p> <p><b>ЗМ 9. Тема 9. Стійкість рослин до несприятливих зовнішніх факторів.</b></p> <p>Пристосованість рослин до умов зовнішнього середовища як результат їх еволюції. Фізіолого-біохімічні зміни у теплолюбивих рослин до понижених позитивних температур. Холодо-стійкість і шляхи її підвищення. Дія на рослини мінусових температур. Морозостійкість рослин і шляхи її підвищення. Загартування рослин до мінімальних температур. Зимостійкість рослин. Вилягання рослин, його причини і способи його попередження. Дія на рослини максимальних температур. Жаростійкість. Посухостійкість рослин. Класифікація рослин за відношенням до води. Солестійкість рослин і можливі шляхи її підвищення. Стійкість рослин до забруднення атмосфери, пестицидів та отрутохімікатів.</p>
<p><b>Методи навчання</b></p>	<p>Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів; лабораторне заняття – вид заняття на якому студент під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу, доповіді; презентації; есе.</p>
<p><b>Політика курсу</b></p>	<p>В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Методи і критерії оцінювання — поточний контроль, модульний контроль, представлення індивідуальних або групових проєктів, написання есе, участь у дискусіях (70 %), підсумковий контроль (30 %).</p> <p>Відпрацювання пропущених занять — відповідно до графіку консультацій викладача.</p> <p>Виявлення ознак академічної не добросовісності в письмовій роботі здобувача є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.</p>

**Рекомендовані  
джерела  
інформації**

**Базова**

1. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В., Мельников М.М. Фізіологія рослин. /За редакцією професора М.М.Макрушина. Підручник.- Вінниця: Нова Книга, 2006.- 416 с.
2. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю.А. Злобін. – Суми: „Університетська книга”, 2004. – 463 с.
3. Власенко М.Ю. Фізіологія рослин / М.Ю. Власенко, Л.Д. Вельямінова-Зернова. – Біла Церква, УДАУ, 1999. – 304 с.
4. Ніколайчук В.І., Белчгазі В.Й. Фізіологія і біохімія рослин [] : навч.-метод. посіб. / В.І. Ніколайчук, В.Й. Белчгазі ; М-во освіти і науки України, Ужгор. нац. ун-т, Біол. ф-т, Каф. генетики і фізіології рослин. - Ужгород : [б. в.], 2005. - 192 с.
5. Фізіологія рослин з основами біохімії М.М. / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, В.С. Цибулько]; під ред. М.М. Макрушина. – Київ: Урожай, 1995. – 352 с.

**Допоміжна**

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко . – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
2. Сухарева І.Х. Польова практика з курсу фізіології рослин: навч. посіб. для студ. біол. спец. / І.Х. Сухарева ; М-во освіти і науки України, Сум. держ. пед. ун-т ім. А.С.Макаренка. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2004. - 96 с.
3. Елементи біологізації в рослинництві: рекомендації виробництву (монографія) / Карпенко В.П., Полторецький С.П., Притуляк Р.М., Заболотний О.І., Чернега А.О., Даценко А.А. та ін.; за ред. В.П. Карпенка.- Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2017. – 112 с.
4. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Даценко А. А. Формування площі листкового апарату й урожайності посівів гречки в умовах Правобережного лісостепу України // Вісник Уманського національного університету садівництва – 2020. № 1. С.17 – 20.