



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізіологія рослин»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»  
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»  
Рік навчання 3, семестр 6  
Форма здобуття вищої освіти денна  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська

Лектор навчальної  
дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
URL ЕНК на  
навчальному порталі  
НУБіП України

К.с.-г.н., доц. Нестерова Н.Г.

тел. (093) 587-23-08  
[koriza@ukr.net](mailto:koriza@ukr.net)

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Викладені механізми протікання основних життєвих процесів у рослин, розкрито структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів організації, а також обґрунтовано шляхи керування рослинним організмом для оптимізації вирощування сільськогосподарських культур, захисту рослин та охорони природних фітоценозів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» є пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» є вивчення студентами закономірностей життєвих функцій, розкритті їхніх механізмів, формуванні уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів; одержанні й узагальненні нових знань про фізіологічні функції рослинного організму та можливості керування продукційним процесом фітоценозів задля створення теоретичної бази раціонального використання й захисту рослинного світу, набуття практичних навичок роботи у лабораторії фізіології рослин.

#### **Компетентності навчальної дисципліни:**

**Інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

- **К01** – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **К05** – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- **К09** – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

#### **Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):**

- **К13** – здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);
- **К14** – здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

**Програмні результати навчання:**

- **ПР6** – вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди);
- **ПР7** – вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;
- **ПР10** – вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів;
- **ПР11** – вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо);
- **ПР22** – вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;
- **ПР25** – вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярно-генетичних маркерів

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>6 семестр</b>				
<b>Модуль 1 «Фізіологія рослинної клітини та закономірності водообміну»</b>				
<b>Тема 1.</b> «Вступ. Предмет, мета і завдання, напрямки та методи сучасної фізіології рослин. Історія становлення фізіології рослин як науки»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти предмет навчальної дисципліни, мету і напрямки фізіології рослин. Історію становлення фізіології рослин та внесок вітчизняних учених в її розвиток; методи і напрямки досліджень у фізіології рослин; зв'язок фізіології рослин з іншими	Виберіть одну з наведених у переліку на електронному курсі персоналій згідно вашого порядкового номеру в журналі і підготуйте реферат про життєвий шлях і науковий	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

		<p>науками; основні напрями розвитку сучасної фізіології рослин; роль фізіології рослин в програмуванні продуктивності рослин, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи; роль дисципліни у формуванні фахівців-агробіологів. Ознайомитися з правилами роботи в лабораторії фізіології рослин та будовою світлового мікроскопа.</p>	доробок вченого.	
<p><b>Тема 2.</b> «Клітинна оболонка мембрани»</p>	<p>Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год</p>	<p>Освоїти матеріал: Загальні уявлення про рослинну клітину. Структурна та функціональна організація рослинної клітини. Сучасні уявлення про еукаріотичну клітину рослинних організмів і теорія ендосимбіогенезу. Поняття компартментізації. Основні компартменти рослинної клітини. Клітинна оболонка, її будова, властивості і функції. Протопласт або цитоплазма як живий вміст рослинної клітини. Стани цитоплазми та її основні компоненти. Біологічні мембрани, їхня структура і функції. Визначити</p>	<p>Розв'яжіть задачі і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.</p>	<p>Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.</p>

		проникність протопласту клітини столового буряка за дії температури та хімічних речовин.		
<b>Тема 3.</b> «Органели і вакуоля»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Різні підходи до класифікації органел. Двомембранні органели. Ядро. Пластиди. Мітохондрії. Одномембранні органели. Ендоплазматичний ретикулум. Комплекс Гольджі. Тільця (лізосоми, пероксисоми, гліюксисоми). Немембранні органели. Рибосоми. Вакуоля та вакуом. Визначити особливості протікання явищ плазмолізу і деплазмолізу у епідермальних клітинах традесканції та синьої цибулі.	Розв'яжіть задачі і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальни й бал за л/р – 7; Максимальни й бал за с/р – 7.
<b>Тема 4.</b> «Хімічний склад рослинної клітини»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Біохімічний склад рослинного організму. Поняття про органогени. Значення води для рослин. Загальна характеристика білків, вуглеводнів, жирів, нуклеїнових кислот. Значення ферментів в життєдіяльності клітини. Класифікація ферментів. Визначити осмотичний тиск клітинного соку	Підготувати презентацію. Перелік тем і вимоги до оформлення наведено на електронному курсі.	Максимальни й бал за л/р – 7; Максимальни й бал за с/р – 7.

		синьої цибулі плазмолітичним методом.		
<b>Тема 5.</b> «Водний обмін рослин»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Надходження води в рослинну клітину. Дифузія. Осмос. Клітина як осмотична система. Явища плазмолізу і деплазмолізу. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили транспорту води. Механізм кореневого тиску. Гутація і «плач» рослин. Адгезія і когезія. Транспірація. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Визначити сисну силу, осмотичний тиск та ступінь тургору клітин рослинних тканин картоплі та столового буряка.	Розв'яжіть задачу і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Навчальна робота</b>				<b>70</b>
<b>Модульний тест</b>				<b>30</b>
<b>Модуль 2 «Енергетичні процеси рослинного організму»</b>				
<b>Тема 6.</b> «Загальне поняття про фотосинтез»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Характеристика основних показників фотосинтезу, методи та одиниці їхнього вимірювання.	Підібрати види рослин із різними шляхами фотосинтезу, встановити їхні біологічні та екологічні властивості, проаналізувати зв'язок морфологічних і фізіологічних особливостей	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

		<p>Будова листка у зв'язку з фотосинтезом. Хлоропласти, їхня будова, хімічний склад і функції. Фотосинтетичні пігменти (хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни). Визначити стан продохів рослин з різних екологічних умов зростання методом інфільтрації.</p>	<p>рослин різних фотосинтетичних типів з їхніми фізіологічними процесами. Оформити звіт за вимогами, наведеними на електронному курсі.</p>	
<p><b>Тема 7.</b> «Світлова фаза фотосинтезу»</p>	<p>Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год</p>	<p>Освоїти матеріал: Сучасне уявлення про механізм фотосинтезу. Відкриття Френсіса Блекмена. Світлова (світлозалежна) стадія фотосинтезу. Загальне рівняння фотосинтезу. Первинні процеси фотосинтезу. Стани збудження електронів. Фотосистема I та фотосистема II. Закон Роберта Емерсона. Циклічне і нециклічне фотосинтетичне фосфорилування. Основні продукти світлозалежної фази фотосинтезу. Навчитися визначати ступінь ксерофітизації та мезофітизації на основі аналізу анатомічних особливостей продохів кімнатних рослин.</p>	<p>Розв'яжіть задачі і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.</p>	<p>Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.</p>
<p><b>Тема 8.</b> «Темнова фаза фотосинтезу»</p>	<p>Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год</p>	<p>Освоїти матеріал: СЗ – шлях фотосинтезу (цикл</p>	<p>Розв'яжіть задачі і оформіть</p>	<p>Максимальний бал за л/р – 7;</p>

	Самостійна робота – 1 год	Кальвіна). Хімізм, енергетика, значення. С4 – шлях фотосинтезу (цикл Хегча-Слека). Хімізм, енергетика, значення. САМ (МОКТ), його особливості та значення. Фотодихання, його особливості та фізіологічне значення. Синтез крохмалю. Екологія фотосинтезу. Фотосинтез і врожай. Праці А.О. Нечипоровича. Ознайомитися з оптичними та хімічними властивостями хлорофілу у листках рослин гібіскуса.	розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Тема 9.</b> «Дихання рослин (Гліколіз-Цикл Кребса-ДЕТЛ)»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Поняття про дихання рослин. Історія вивчення і фізіологічна роль дихання. Аеробне і анаеробне дихання. Загальне рівняння дихання. Взаємозв'язок між диханням і бродінням. Первинні етапи дихання. Гліколіз (Шлях Ембдена – Мейєргофа – Парнаса). Цикл трикарбонних кислот, або цикл Кребса. Хімізм і значення. Дихальний електрон-транспортний ланцюг та окисне фосфорилування. Енергетика дихання. Оволодіти методом	Розв'яжіть задачі і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

		одномірної паперової висхідної хроматографії й за його допомогою розділити суміш фотосинтетичних пігментів з листків традесканції.		
<b>Тема 10.</b> «Альтернативні шляхи окиснення субстратів»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Поняття про альтернативні шляхи дихання (шунти). Пентозофосфатний шлях. Хімізм, енергетика, значення. Окиснення жирів. $\beta$ -окиснення жирних кислот. Глюксилатний цикл. Глюконеогенез. Оцінити вплив різних чинників на здатність рослин утворювати первинний крохмаль.	Розв'яжіть і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Навчальна робота</b>				<b>70</b>
<b>Модульний тест</b>				<b>30</b>
<b>Модуль 3 «Живлення, ріст і розвиток рослин»</b>				
<b>Тема 11.</b> «Мінеральне живлення рослин»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Фізіологічна роль елементів живлення. Поняття про органогени. Макроелементи. Мікроелементи. Ультрамікроелементи. Шляхи поглинання рослиною мінеральних елементів. Метаболізм азоту. Порівняти активність дегідрогенази, поліфенолоксидази, пероксидази і каталази в різних видах рослин.	Розв'яжіть і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Тема 12.</b> «Фізіологія	Лекції – 1 год Лабораторні –	Освоїти матеріал: Класифікація	Розв'яжіть і	Максимальний бал за л/р –



виділення речовин рослиною»	3 год Самостійна робота – 1 год	рослинних виділень. Механізми виділення речовин. Зовнішні секреторні структури. Внутрішні секреторні структури. Кореневе виділення і алелопатія. Навчитись визначати склад золи рослин мікрохімічним методом.	оформить розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Тема 13.</b> «Основні закономірності і росту і розвитку рослин»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Поняття про розвиток рослин. Взаємовідносини між ростом і розвитком. Фізіологія старіння рослин. Старіння і омолодження рослин і органів у онтогенезі. Фотоперіодизм. Гормональна теорія М.Х. Чайлахяна. Термоперіодизм і яровизація. Теорія циклічного старіння та омолодження П.М. Кренке. Поняття про онтогенез і його етапи. Цитогенез. Диференціація клітин і гістогенез. Ріст рослин і спокій. Дослідити динаміку росту пагонів деревних рослин на прикладі гібіскуса.	Розв'яжіть задачі і оформить розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Тема 14.</b> «Регуляція росту та морфогенезу рослин»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Внутрішньоклітинні і міжклітинні системи регуляції. Поняття про гомеостаз. Генетична регуляція. Метаболічна регуляція.	Розв'яжіть задачі і оформить розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

		Мембранна регуляція. Міжклітинні системи регуляції. Природні та синтетичні фітогормони. Інгібітори. Стимулятори. Оцінити жаростійкість кімнатних рослин різних видів.		
<b>Тема 15.</b> «Фізіологія стійкості рослин»	Лекції – 1 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 1 год	Освоїти матеріал: Поняття про стійкість (фізіологічну витривалість) рослин. Стійкість як процес пристосування рослин до середовища. Поняття про стреси, їх різноманітність. Адаптація. Стійкість до посухи та високих температур. Холодостійкість. Морозостійкість. Солестійкість. Газостійкість. Радіостійкість. Стійкість до інфекційних хвороб. Ознайомитися із фізичними властивостями пігментів рослин гібіскуса.	Розв'яжіть задачу і оформіть розв'язок за зразком, наведеним на електронному курсі.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
<b>Навчальна робота</b>				<b>70</b>
<b>Модульний тест</b>				<b>30</b>
<b>Всього за 4 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

## ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

## ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	Зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	Не зараховано

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базова

1. Фізіологія рослин : навчальний посібник / С.В. Прилуцька, А.І. Бабицький, Н.Г. Нестерова, Т.А. Ткаченко, П.Ю. Дрозд. – Київ: НУБіП України, 2023. – 224 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
3. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
4. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 с.
5. Романюк Н.Д., Цвілінюк О.М., Микієвич І.М., Терек О.І. Фізіологія рослин: Навч. посібник для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів освіти. – Л.: Піраміда, 2005. – 160 с.
6. Ніколайчук В.І., Белчгазі В.Й. Фізіологія і біохімія рослин: Навч.-метод. посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Ужгород: УжНУ, 2008. – 192 с.
7. Кожукало В.Є., Марченко О.М., Сурай О.О. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних занять для студентів агробіологічних факультетів. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – 46 с.
8. Негода О.В. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів аграрних університетів агрономічних спеціальностей. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 64 с.
9. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.

10. Красноштан І.В. Фізіологія рослин : навчально-методичний посібник. / І.В. Красноштан. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – 128 с.

#### **Додаткова**

1. Грицаєнко З.М., Грицаєнко О.А., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
2. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
3. Красноштан І.В. Загальна цитологія і гістологія (практикум). Навчально-методичний посібник для студентів природничо-географічних факультетів педагогічних вузів). / І.В.Красноштан, Т.М.Миронюк, М.І. Пащенко – Вінниця: ФОП Горбачук І.П., 2010. – с. 123.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Фізіологія рослин <https://goo-gl.su/W4tYoy>
2. Plant Physiology <http://www.plantphysiol.org/>
3. Photosynthesis [https://www.youtube.com/watch?v=sOK3Yr4Sc\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=sOK3Yr4Sc_k)
4. Mineral nutrition of plants [https://www.youtube.com/playlist?list=PLKIDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC\\_iw1s3fN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLKIDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC_iw1s3fN)