



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**


Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
Юлія КОЛОМІЄЦЬ  
"23" травня 2024 р.



**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри фізіології,  
біохімії рослин та біоенергетики  
Протокол № 10 від «22» травня 2024 р.  
Завідувач кафедри  
Прилуцька С.В.



**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОП 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Кваско О.Ю.  
Гарант ОП 

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

Галузь знань	16 «Хімія та біоінженерія»
Спеціальність	<u>162 «Біотехнології та біоінженерія»</u>
Освітня програма	<u>«Біотехнології та біоінженерія»</u>
Факультет	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник:	<u>доцент, к.с.-г.н., доц. Нестерова Н.Г.</u>

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни**  
**«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Біотехнології та біоінженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	60 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	45 год.	год.
Самостійна робота	15 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

**1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Метою вивчення 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.

Завдання курсу:

1. Вивчення фізіології рослинної клітини – хімічного та молекулярного складу клітини, її структурних компонентів.
2. Вивчення процесів життєдіяльності рослинного організму – водного режиму, фотосинтезу, дихання, мінерального живлення.
3. З'ясування особливостей росту і розвитку рослинного організму.
4. Вивчення фізіології розмноження, адаптації та механізмів стійкості рослин, фізіології стресу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** фізіологічну характеристику рослинної клітини, взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами; мати сучасні уявлення про механізми фотосинтезу, дихання, мінерального живлення. Володіти фізіологічними закономірностями ростових процесів. Студент повинен володіти

основами біотехнології – теоретичними основами створення поживних середовищ та моделями мікроклонального розмноження.

**вміти:** застосовувати отримані знання з фізіології рослин при вирішенні практичних питань, розробляти та проводити дослідження по фізіології рослин; розуміти фізіологічні процеси рослинного організму та мати науковий, професійний підхід до технологій вирощування с/г культур.

#### **Набуття компетентностей:**

**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

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти:

### – повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1 «Фізіологія рослинної клітини та закономірності водообміну»</b>														
1. Вступ. Предмет, мета і завдання, напрямки та методи сучасної фізіології рослин. Історія становлення фізіології рослин як науки	1	8	1		3		1							
2. Клітинна оболонка і мембрани	2	8	1		3		1							
3. Органели і вакуоля	3	8	1		3		1							
4. Хімічний склад рослинної клітини	4	8	1		3		1							
5. Водний обмін рослин	5	8	1		3		1							
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>		<b>5</b>		<b>15</b>		<b>5</b>							
<b>Змістовий модуль 2. «Енергетичні процеси рослинного організму»</b>														
6. Загальне поняття про фотосинтез	6	8	1		3		1							
7. Світлова фаза фотосинтезу	7	8	1		3		1							
8. Темнова фаза фотосинтезу	8	8	1		3		1							
9. Дихання рослин (Гліколіз-Цикл Кребса-ДЕТЛ)	9	8	1		3		1							
10. Альтернативні шляхи окиснення	10	8	1		3		1							

субстратів													
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>5</b>									
<b>Змістовий модуль 3 «Живлення, ріст і розвиток рослин»</b>													
11. Мінеральне живлення рослин	11	8	1	3	1								
12. Фізіологія виділення речовин рослиною	12	8	1	3	-								
13. Основні закономірності росту і розвитку рослин	13	8	1	3	1								
14. Регуляція росту та морфогенезу рослин	14	8	1	3	1								
15. Фізіологія стійкості рослин	15	8	1	3	1								
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>5</b>									
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>									

### 3. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура рослинної клітини	3
2	Визначення проникності мембран	3
3	Явище плазмолізу та деплазмолізу в рослинних клітинах	3
4	Визначення активності сахарози	3
5	Визначення швидкості поглинання води рослиною	3
6	Визначення стану продохів методом інфільтрації	3
7	Визначення присисної сили рослинних тканин методом смужок	3
8	Залежність інтенсивності транспірації від навколишніх умов	3
9	Фізико-хімічні властивості пігментів	3
10	Розподілення пігментів методом паперової хроматографії	3
11	Визначення концентрації хлорофілу фотоколориметричним методом	3
12	Визначення інтенсивності фотосинтезу газометричним методом	3
13	Виявлення ферментів окисних електронтранспортних ланцюгів	3
14	Визначення інтенсивності дихання рослин	3
15	Мікрохімічний аналіз золи	3
	<b>Разом</b>	<b>45</b>

### 4. Теми самостійних робіт

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Хімічний склад рослинної клітини	1
2	Основні структурні компоненти рослинної клітини	1
3	Надходження води в рослинну клітину	1
4	Випаровування води рослиною – транспірація	1
5	Надходження і пересування води в рослині	1
6	Типи вуглецевого живлення рослин	1

7	Пігменти листа. Енергетика та хімізм фотосинтезу	1
8	Теоретичне та практичне значення вивчення кореневого живлення рослин	1
9	Дихання і його значення в житті рослинного організму	1
10	Гормони рослин як основні регулятори процесу росту та розвитку	1
11	Особливості росту рослинного організму	1
12	Види стійкості: жаро-, посухостійкість	1
13	Види стійкості: зимо-, морозо- та холодостійкість	1
14	Газо- та радіостійкість	1
15	Стійкість до шкідників та хвороб. Імунітет рослин	1
	<b>Разом</b>	<b>15 год</b>

### **5. Засоби діагностики результатів навчання:**

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт.

### **6. Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

### **7. Методи оцінювання:**

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

**8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.** Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

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

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

### 9. Навчально-методичне забезпечення

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

#### Базова

1. 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. Пашенко– 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=sQK3Yr4Sc\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=sQK3Yr4Sc_k)
4. Mineral nutrition of plants [https://www.youtube.com/playlist?list=PLKIDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC\\_iw1s3fN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLKIDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC_iw1s3fN)