

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

“21” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: *Нестерова Наталія Георгіївна*, доцент кафедри фізіології, біохімії
рослин та біоенергетики, к.с.-г.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Фізіологія рослин»

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.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	<u>162 «Біотехнології та біоінженерія»</u>	
Освітня програма	<u>«Біотехнології та біоінженерія»</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
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)	4	-
Семестр	6	-
Лекційні заняття	60 год.	-
Практичні, семінарські заняття	45 год.	-
Лабораторні заняття	—	-
Самостійна робота	15 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	7 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

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.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

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):

- ЗК 01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 07. Прагнення до збереження навколишнього середовища;
- ЗК 09. 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 (СК):

- СК 14. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);
- СК 15. 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 (ПРН):

- ПРН 06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди);

- ПРН 07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;

- ПРН 10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів;

- ПРН 11. 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);

- ПРН 22. 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;

- ПРН 25. 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, молекулярногенетичних маркерів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усь ого	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
Змістовий модуль 1 Фізіологія рослинної клітини та закономірності водообміну													
1. Вступ. Предмет, мета і завдання, напрямки та методи сучасної фізіології рослин. Історія становлення фізіології рослин як науки	1	8	4		3		1						
2. Клітинна оболонка і мембрани	2	8	4		3		1						
3. Органели і вакуоля	3	8	4		3		1						
4. Хімічний склад рослинної клітини	4	8	4		3		1						
5. Водний обмін рослин	5	8	4		3		1						
Разом за змістовим модулем 1	40		20		15		5						
Змістовий модуль 2. Енергетичні процеси рослинного організму													
6. Загальне поняття про фотосинтез	6	8	4		3		1						
7. Світлова фаза фотосинтезу	7	8	4		3		1						
8. Темнова фаза фотосинтезу	8	8	4		3		1						
9. Дихання рослин (Гліколіз-Цикл Кребса-ДЕТЛ)	9	8	4		3		1						
10. Альтернативні шляхи окиснення субстратів	10	8	4		3		1						
Разом за змістовим модулем 2	40		20		15		5						
Змістовий модуль 3 Живлення, ріст і розвиток рослин													
11. Мінеральне живлення рослин	11	8	4		3		1						

12. Фізіологія виділення речовин рослиною	12	8	4		3		-						
13. Основні закономірності росту і розвитку рослин	13	8	4		3		1						
14. Регуляція росту та морфогенезу рослин	14	8	4		3		1						
15. Фізіологія стійкості рослин	15	8	4		3		1						
Разом за змістовим модулем 3	40		20		15		5						
Усього годин	120		60		45		15						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Предмет, мета і завдання, напрямки та методи сучасної фізіології рослин. Історія становлення фізіології рослин як науки	4
2	Клітинна оболонка і мембрани	4
3	Органели і вакуоля	4
4	Хімічний склад рослинної клітини	4
5	Водний обмін рослин	4
6	Загальне поняття про фотосинтез	4
7	Світлова фаза фотосинтезу	4
8	Темнова фаза фотосинтезу	4
9	Дихання рослин (Гліколіз-Цикл Кребса-ДЕТЛ)	4
10	Альтернативні шляхи окиснення субстратів	4
11	Мінеральне живлення рослин	4
12	Фізіологія виділення речовин рослиною	4
13	Основні закономірності росту і розвитку рослин	4
14	Регуляція росту та морфогенезу рослин	4
15	Фізіологія стійкості рослин	4
ВСЬОГО		60

4. Теми лабораторних робіт

№ з/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 продихів 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
ВСЬОГО		45

5. Теми самостійної роботи

№ з/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
ВСЬОГО		15

6. Засоби діагностики результатів навчання

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

7. 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.

8.Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Фізіологія рослинної клітини та закономірності водообміну		
Лабораторна робота 1.	ПРН 06, 07, 22	5
Лабораторна робота 2.		5
Лабораторна робота 3.		5
Лабораторна робота 4.		5
Лабораторна робота 5.		5
Самостійна робота		45
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Енергетичні процеси рослинного організму		
Лабораторна робота 6.	ПРН 07, 10, 25	5
Лабораторна робота 7.		5
Лабораторна робота 8.		5
Лабораторна робота 9.		5
Лабораторна робота 10.		5
Самостійна робота		45
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Змістовий модуль 3. Живлення, ріст і розвиток рослин		
Лабораторна робота 6.	ПРН 06, 11, 22	5

Лабораторна робота 7.		5
Лабораторна робота 8.		5
Лабораторна робота 9.		5
Лабораторна робота 10.		5
Самостійна робота		45
Модульна контрольна робота 3		30
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	Навчальна робота
Екзамен/залік	30	Екзамен/залік
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	Всього за курс

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	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)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБІП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1118>);
- 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. Нестерова Н.Г., Бойко О.А. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів ОС Бакалавр зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія. – К.: НУБіП України, 2025. – 70 с.
2. Фізіологія рослин : навчальний посібник Ч 1/ С.В. Прилуцька, А.І. Бабицький, Н.Г. Нестерова, Т.А. Ткаченко, П.Ю. Дрозд. – Київ: НУБіП України, 2023. – 224 с.
3. Фізіологія рослин : навчальний посібник Ч 2/ С.В. Прилуцька, А.І. Бабицький, Н.Г. Нестерова, Т.А. Ткаченко, О.А. Бойко, А.В. Дащенко – Київ: НУБіП України, 2024. – 215 с.
4. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
5. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 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. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
8. Красноштан І.В. Фізіологія рослин : навчально-методичний посібник. / І.В. Красноштан. – Умань : ПП Жовтий, 2010. – 128 с.

Допоміжна

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
4. Mineral nutrition of plants https://www.youtube.com/playlist?list=PLKlDmFiIyAljqtM4XB1ojpOC_iw1s3fN