

**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
ЕКОФІЗІОЛОГІЯ**

Галузь знань 16 «Хімія та біоінженерія»

Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітня програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: *Прилуцька Світлана Володимирівна*, д. б. н., проф., завідувач
кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, *Бабицький Андрій Ігорович*,
к. б. н., доц., доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни «Екофізіологія»

«Екофізіологія» є вибірковою дисципліною для ОС магістр за освітньою програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». Дана дисципліна вивчає механізми формування стійкості рослинних організмів до дії біотичних і абіотичних чинників довкілля, розкриває структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів організації, а також обґрунтовує шляхи керування рослинним організмом для оптимізації вирощування сільськогосподарських культур, захисту рослин та охорони природних фітоценозів.

Основними завданнями курсу є вивчення різноманітності екологічних чинників і пізнання залежності фізіологічних процесів від їхньої дії, формування поняття про адаптації рослинних організмів, їхні стрес і стійкість до дії несприятливих екологічних чинників та з'ясування молекулярних механізмів індукції стійкості рослин, а також розуміння поняття фітоімунітету й передумов його розвитку.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
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)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Екофізіологія» є пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їхніх механізмів та взаємозв'язків між фізіологічними процесами й навколишнім середовищем, а також формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів і вироблення шляхів керування рослинним організмом.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Чинники, що зумовлюють стрес у рослин														
Тема 1. Загальне поняття про екологічну фізіологію рослин. Різноманітність екологічних чинників і залежність фізіологічних процесів від їх дії	1	15	2		3		6							
Тема 2. Абіотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	2	15	2		3		6							
Тема 3. Біотичні чинники: їх	3	15	2		3		6							

різноманітність і значення для рослин													
Тема 4. Поняття адаптації, стресу і стійкості рослинних організмів до дії несприятливих екологічних чинників	4	15	2		3		6						
Тема 5. Механізми стресостійкості у рослин	5	15	2		3		6						
Разом за змістовним модулем 1		75	10		15		30						
Змістовий модуль 2. Види стійкості у рослин													
Тема 6. Захисні реакції рослин	6	15	2		3		6						
Тема 7. Фітоімунітет	7	15	2		3		6						
Тема 8. Молекулярні механізми індукції стійкості рослин	8	15	2		3		6						
Тема 9. Системна індукована стійкість	9	15	2		3		6						
Тема 10. Стійкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин	10	15	2		3		6						
Разом за змістовним модулем 2		75	10		15		30						
Усього годин		120	20		30		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальне поняття про екологічну фізіологію рослин. Різноманітність екологічних чинників і залежність фізіологічних процесів від їх дії	2
2	Абіотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	2
3	Біотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	2
4	Поняття адаптації, стресу і стійкості рослинних організмів до дії несприятливих екологічних чинників	2
5	Механізми стресостійкості у рослин	2
6	Захисні реакції рослин	2
7	Фітоімунітет	2

8	Молекулярні механізми індукції стійкості рослин	2
9	Системна індукована стійкість	2
10	Стійкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин	2
	Усього:	20

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

4.1. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення проникності мембран	3
2.	Залежність інтенсивності транспірації від навколишніх умов	3
3.	Визначення концентрації хлорофілу фотоколориметричним методом	3
4.	Визначення інтенсивності фотосинтезу газометричним методом	3
5.	Виявлення ферментів окисних електронтранспортних ланцюгів	3
6.	Визначення посухостійкості методом в'янення листків	3
7.	Періодичність росту деревних рослин	3
8.	Визначення жаростійкості	3
9.	Оцінка польової зимостійкості деревних рослин	3
10.	Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин шляхом прямого проморожування однорічних пагонів	3
	Усього:	30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія розвитку фітофізіології в Україні	6
2.	Мембрана рослинної клітини, як фактор компартментізації	6
3.	Особливості протікання фізіологічних процесів у рослинній клітині	6
4.	Біохімічний склад рослинної клітини	6
5.	Визначення показників водного обміну рослин	6
6.	Біологічні та екологічні особливості рослин із різними шляхами фотосинтезу	6
7.	Фізіологічні особливості фотосинтезу	6
8.	Розрахунок фотосинтетичних показників	6
9.	Визначення інтенсивності дихання рослин	6
10.	Визначення дихального коефіцієнта рослин	6
	Усього:	60

5. Засоби діагностики результатів навчання

- екзамен;
- модульні тести;
- усне та письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- реферати;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

6. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;
- метод командної роботи;

7. Методи оцінювання:

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

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»

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Чинники, що зумовлюють стрес у рослин		
Л. р. 1. Визначення проникності мембран	ПРН09	10
Л. р. 2. Залежність інтенсивності транспірації від навколишніх умов		10
Л. р. 3. Визначення концентрації хлорофілу фотоколориметричним методом		10
Л. р. 4. Визначення інтенсивності фотосинтезу газометричним методом		10
Л. р. 5. Виявлення ферментів окисних електронтранспортних ланцюгів		10
Самостійна робота 1. Чинники, що зумовлюють стрес у рослин і енергетичні процеси в рослин		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Види стійкості у рослин		
Л. р. 6. Визначення посухостійкості методом	ПРН09	10

в'янення листків		
Л. р. 7. Періодичність росту деревних рослин		10
Л. р. 8. Визначення жаростійкості		10
Л. р. 9. Оцінка польової зимостійкості деревних рослин		10
Л. р. 10. Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин шляхом прямого проморожування однорічних пагонів		10
Самостійна робота 2. Види стійкості у рослин		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

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=4967>);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Фізіологія рослин : навчальний посібник. Частина 1 / С.В. Прилуцька, А.І. Бабицький, Н.Г. Нестерова, Т.А. Ткаченко, П.Ю. Дрозд. – К. : НУБіП України, 2023. – 224 с.
2. Фізіологія рослин : навчальний посібник. Частина 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.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
5. Лебедев С.І. Фізіологія рослин: Підручник для студентів агрономічних спеціальностей сільськогосподарських вузів. – К.: Вища школа, 1972. – 415 с.
6. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В. та ін. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії – К.: Урожай, 1995. – 352 с.
7. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
8. Проценко Д.П. Фізіологія рослин: Підручник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
9. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 с.
10. 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.
11. Ніколайчук В.І., Белчгазі В.Й. Фізіологія і біохімія рослин: Навч.-метод. посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Ужгород: УжНУ, 2013. 192 с.
12. Брайон О.В., Чикаленко В.Г., Славний П.С., Мережинський Ю.Ю., Білановський М.Ф. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.
13. 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.
14. Негода О.В. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів аграрних університетів агрономічних спеціальностей. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 64 с.
15. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
16. Мусієнко М.М. Фотосинтез. – К.: Вища школа, 1995. – 247 с.

Допоміжна література

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. Костильов О.В., Романенко О.В. Біологія та екологія автотрофних організмів. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 192 с.
3. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
4. Гродзінський Д.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 206 с.
5. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Підручник для вищих аграрних закладів. – Вінниця, 1998. – 234 с

Інформаційні ресурси

1. Фізіологія рослин <https://goo-gl.su/W4tYoy>
2. Фотосинтез <https://goo-gl.su/ozqA4t8>
3. Plant Physiology <http://www.plantphysiol.org/>
4. Photosynthesis https://www.youtube.com/watch?v=sQK3Yr4Sc_k
5. Mineral nutrition of plants https://www.youtube.com/playlist?list=PLKlDmF-iIyAljqtM4XB1ojpOC_iw1s3fN