

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Факультету захисту рослин, біотехнологій та екології

«21» травня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Галузь знань: Е «Природничі науки, математика та статистика»

Спеціальність: Е1 «Біологія та біохімія»

Освітньо-наукова програма: «Біотехнології біологічних систем»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, кандидат біологічних наук, доцент Бабицький Андрій Ігорович, завідувач кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, доктор біологічних наук, професор Прилуцька Світлана Володимирівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни Екологічна фізіологія рослин

(до 1000 друкованих знаків)

«Екологічна фізіологія рослин» є вибірковою дисципліною для ОС доктор філософії за освітньо-науковою програмою «Біотехнології біологічних систем». 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		
Ступінь вищої освіти	доктор філософії	
Спеціальність	Е1 «Біологія та біохімія»	
Освітньо-наукова програма	«Біотехнології біологічних систем»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	не передбачено	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	год.
Лабораторні заняття	год.	год.
Самостійна робота	105 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їхніх механізмів та взаємозв'язків між фізіологічними процесами й навколишнім середовищем, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів, вироблення шляхів керування рослинним організмом. Здобувачі набувають на лабораторних заняттях здібності усного і письмового аналізу результатів наукових досліджень англійською мовою з метою інтеграції у міжнародний науковий простір.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати комплексні завдання в галузі біології у процесі проведення дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення і інтегруються у світовий науковий простір через публікації.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, розуміти англійські наукові тексти за напрямом досліджень.

СК05. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень, які проводять.

СК09. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біотехнології.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН01. Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати аналізу джерел літератури, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, експерименту) і математичного та/або комп'ютерного моделювання.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у біології та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну

практику і розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН09. Мати передові знання з біотехнологій, дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні біологічних систем.

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.
Модуль 1. <i>Чинники, що зумовлюють стрес у рослин</i>													
Тема 1. Загальне поняття про екологічну фізіологію рослин. Різноманітність екологічних чинників і залежність фізіологічних процесів від їх дії	1	15	2		3		10						
Тема 2. Абіотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	2	15	2		3		10						
Тема 3. Біотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин	3	15	2		3		10						
Тема 4. Поняття адаптації, стресу і стійкості рослинних організмів до дії несприятливих екологічних чинників	4	15	2		3		10						
Тема 5. Механізми стресостійкості у рослин	5	15	2		3		10						
Разом за модулем 1	75		10		15		50						
Модуль 2. <i>Види стійкості у рослин</i>													
Тема 6. Захисні реакції рослин	6	15	1		3		11						
Тема 7. Фітоімунітет	7	15	1		3		11						
Тема 8. Молекулярні механізми індукції стійкості рослин	8	15	1		3		11						
Тема 9. Системна індукована стійкість	9	15	1		3		11						
Тема 10. Стійкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин	10	15	1		3		11						
Разом за модулем 2	75		5		15		55						
Усього годин	150		15		30		105						

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	1
7.	Фітоімунітет	1
8.	Молекулярні механізми індукції стійкості рослин	1
9.	Системна індукована стійкість	1
10.	Стійкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин	1
	Усього:	15

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення посухостійкості методом в'янення листків	3
2.	Періодичність росту деревних рослин	3
3.	Визначення жаростійкості	3
4.	Оцінка польової зимостійкості деревних рослин	3
5.	Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин шляхом прямого проморожування однорічних пагонів	3
6.	Визначення дихального коефіцієнта рослин	3
7.	Розрахунок фотосинтетичних показників	3
8.	Визначення інтенсивності дихання рослин	3
9.	Визначення показників водного обміну рослин	3
10.	Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин методом диференційного термічного аналізу процесів льодоутворення у тканинах їхніх однорічних пагонів.	3
	Усього:	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія розвитку фітофізіології в Україні	10
2.	Мембрана рослинної клітини, як фактор компартментізації	10
3.	Особливості протікання фізіологічних процесів у рослинній клітині	10
4.	Біохімічний склад рослинної клітини	10
5.	Фізіолого-біохімічні основи розвитку стійкості у рослин	10
6.	Біологічні та екологічні особливості рослин із різними шляхами фотосинтезу	11
7.	Фізіологічні особливості фотосинтезу	11
8.	Фізіологічні особливості старіння рослин	11
9.	Фізіологічні особливості росту і розвитку рослин	11
10.	Фізіологічні особливості	11
	Усього:	105

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:
(*вибрати необхідне чи доповнити*)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання (*вибрати необхідне чи доповнити*):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

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
Модуль 1. <i>Чинники, що зумовлюють стрес у рослин</i>		
Л. р. 1. Визначення посухостійкості методом в'янення листків	РН01, РН03, РН04	10
Л. р. 2. Періодичність росту деревних рослин		10
Л. р. 3. Визначення жаростійкості		10
Л. р. 4. Оцінка польової зимостійкості деревних рослин		10
Л. р. 5. Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин шляхом прямого заморожування однорічних пагонів		10
Самостійна робота 1. Стрес-визначальні фактори у рослин		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. <i>Види стійкості у рослин</i>		
Л. р. 6. Визначення дихального коефіцієнта рослин	РН05, РН06, РН07, РН09	10
Л. р. 7. Розрахунок фотосинтетичних показників		10
Л. р. 8. Визначення інтенсивності дихання рослин		10
Л. р. 9. Визначення показників водного обміну рослин		10

Л. р. 10. Визначення потенційної морозостійкості деревних рослин методом диференціального термічного аналізу льодоутворення в тканинах однорічних пагонів		10
Самостійна робота 2. Фізіолого-біохімічні механізми стресостійкості рослин		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		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). Курсові роботи, 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

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. Дашченко – Київ: НУБІП України, 2024. – 215 с.
3. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин : підручник. К. : ВГ "Київський університет", 2021. – 544 с.
4. Коломієць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М. Біотехнологія в рослинництві : навчальний посібник. К. : НУБІП України, 2022. – 320 с.
5. Копилов Ю. П., Стасик О. О. Екологічна фізіологія рослин: адаптація до глобальних змін клімату : навч. посіб. К. : Логос, 2023. – 280 с.
6. Швартау В. В., Михальська Л. М. Фізіологія стійкості рослин до гербіцидного стресу : монографія. К. : Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, 2022. – 312 с.
7. Киризій Д. А., Стасик О. О. Фотосинтез і продуктивність рослин за екстремальних умов довкілля : підручник. К. : Наукова думка, 2021. – 420 с.
8. Моргун В. В., Киризій Д. А., Стасик О. О. Фізіологічні основи формування врожаю зернових культур за дефіциту вологи : навч. посіб. К. : Видавець Пожидаєв, 2023. – 256 с.
9. Бацманова Л. М., Ольхович О. П. Фізіологія та екологія рослин: лабораторний практикум. К. : Фітосоціоцентр, 2022. – 190 с.
10. Панюта О. О., Ольхович О. П. Фізіологія рослин: практикум для студентів біологічних спеціальностей. К. : Талком, 2021. – 210 с.
11. Косик О. І. Екологічна фізіологія рослин: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра. Львів : Новий Світ-2000, 2024. – 330 с.
12. Савченко Ю. П. Адаптивні стратегії рослин у техногенно трансформованому середовищі : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2023. – 240 с.
13. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
14. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
15. Лебедев С.І. Фізіологія рослин: Підручник для студентів агрономічних спеціальностей сільськогосподарських вузів. – К.: Вища школа, 1972. – 415 с.
16. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В. та ін. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії – К.: Урожай, 1995. – 352 с.
17. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
18. Проценко Д.П. Фізіологія рослин: Підручник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
19. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 с.
20. Романюк Н.Д., Цвілинюк 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.
21. 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.
22. Брайон О.В., Чикаленко В.Г., Славний П.С., Мережинський Ю.Ю., Білановський М.Ф. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.

- 23.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.
- 24.Негода О.В. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія рослин» для студентів аграрних університетів агрономічних спеціальностей. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 64 с.
- 25.Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
- 26.Мусієнко М.М. Фотосинтез. – К.: Вища школа, 1995. – 247 с.