



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Екофізіологія»

Ступінь вищої освіти - **Магістр**  
Спеціальність **162 «Біотехнології та біоінженерія»**  
Освітня програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»  
Рік навчання **2**, семестр **3**  
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

кандидат біологічних наук Бабицький Андрій Ігорович

тел. 0967774413, andriybabytskiy@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4967>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

«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.

*Метою* викладання навчальної дисципліни «Екофізіологія» є пізнання закономірностей розвитку адаптацій в рослин, розкриття їхніх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.

*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.

#### Компетентності навчальної дисципліни:

**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):**

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>3 семестр</b>				
<b>Змістовний модуль 1. Чинники, що зумовлюють стрес у рослин</b>				
<p><b>Тема 1.</b> Загальне поняття про екологічну фізіологію рослин. Різноманітність екологічних чинників і залежність фізіологічних процесів від їх дії</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> напрямки екологічної фізіології рослин, особливості життєдіяльності рослин, середовище існування рослин, екологічні чинники. Класифікація екологічних чинників абіотичні (кліматичні, едафічні, орографічні), біотичні та антропогенні</p> <p><i>Вміти:</i> зберігати біологічний матеріал для дослідження, орієнтуватися у виборі визначення фізіологічних показників та тенденцій їхніх змін за дії чинників різної природи</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні біотехнологічні методи культивування клітин і тканин рослин</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 2.</b> Абіотичні чинники: їх різноманітність</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Головні екологічні чинники та адаптації у рослин до їх дії.</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також</p>

<p>ть і значення для рослин</p>		<p>Режим освітленості як екологічний чинник.  Фізіологічна роль інтенсивності освітлення і спектрального складу світла.  Вплив освітленості на якісний склад продуктів. фотосинтезу.  Взаємодія екологічних чинників і фотосинтез. Фотоперіодизм. Формотвірна дія світла і фототропізми.  Повітря як екологічний чинник.  Вуглекислий газ як ресурс для процесу фотосинтезу.  Механізми зв'язування вуглекислого газу. Вплив кисню на фізіологічні процеси рослин.  Вітер і його вплив на життєдіяльність рослин.  Температура як екологічний чинник. Вплив температури на фізіологічні процеси.  Механізми адаптації рослин до температурних умов середовища.  Ґрунт і його роль у</p>	<p>та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
---------------------------------	--	---	---	---

		<p>життєдіяльності рослин. Едафічні чинники та їхня класифікація <i>Вміти:</i> оцінити адаптацію пігментної системи до умов освітлення. Визначати вміст пігментів. <i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення спектральних досліджень</p>		
<p><b>Тема 3.</b> Біотичні чинники: їх різноманітність і значення для рослин</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Біотичні чинники середовища і їхній вплив на фізіологічні процеси у рослин. Класифікація біотичних чинників: фітогенні, зоогенні, мікогенні, мікрогенні. Фітогенні чинники – коліни та алелопатія. Зоогенні чинники – паразитизм, напівпаразитизм, хижацтво, зоохорія та зоогамія. Мікогенні чинники – мікотрофність і мікориза. Мікрогенні чинники – бактеріориза. Вплив патогенних грибів і</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. Підготовка та написання модульної контрольної роботи (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях,</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>мікроорганізмів на рослини. Антропогенні чинники середовища. Форми дії антропогенних чинників на рослини. Радіоактивне забруднення. Забруднення атмосфери, водоймищ і ґрунтів у промисловому і сільськогосподарському виробництві</p> <p><i>Вміти:</i> визначати склад ґрунтового і рослинного мікробіому. Генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади, реактиви та обладнання для проведення радіобіологічних і мікробіологічних досліджень</p>	тестова - на eLearn)	
<p><b>Тема 4.</b> Поняття адаптації, стресу і стійкості рослинних організмів до дії несприятливих екологічних чинників</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Види адаптації у рослин. Адаптація, як здатність рослин пристосовуватися до умов місцезростань. Трирівневі рецепторні системи рослин. Мембранно-</p>	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом

		<p>клітинний рівень рецепції. Рецепція на рівні цілого організму. Види рецепції, залежно від діючого екологічного чинника і механізму його сприйняття: хеморецепція, фоторецепція, рецепція гравітації, тигморецепція. Преадаптація та адаптація рослин. Інтродукція рослин, їхні акліматизація, аклімація та поняття пристосування. Концепція адаптивних стратегій у рослин</p> <p><i>Вміти:</i> оцінити молекулярно-біохімічний рівень сприйняття стану екологічного середовища.</p> <p><i>Використовувати:</i> Лабораторне обладнання</p>	<p>упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 5.</b> Механізми стресостійкості у рослин</p>	<p>2/1</p>	<p><i>Знати:</i> Механізми посухостійкості (до високих температур і водного дефіциту), жаростійкості, до низьких температур (холодостійкість, морозостійкість</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом</p>

		і зимостійкість) у рослин і фізіологічні процеси. Анатомо-морфологічні пристосування рослин в умовах посухи. <i>Вміти:</i> аналізувати еволюційні процеси адаптації рослин до дії біотичних та абіотичних чинників. Шляхи підвищення жаростійкості рослинного організму. <i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для вивчення фізіолого-біохімічних механізмів стресостійкості у рослин Дослідження білків теплового шоку (БТШ). Кріопротектори.	упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Ознайомитися з характеристикою пептидного зв'язку. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	оцінювання в eLearn
<b>Змістовний модуль 2. . Види стійкості у рослин</b>				
<b>Тема 6.</b> Захисні реакції рослин	2/1	<i>Знати:</i> основні шляхи захисту рослин від несприятливих чинників. Газостійкість та стійкість до важких металів у рослин <i>Вміти</i> визначати активність антиоксидантних ензимів в рослинному матеріалі.	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn

		Створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення дії та властивостей ензимів (термолабільність, дія активаторів та інгібіторів)	самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	
<b>Тема 7.</b> Фітоімунітет	2/1	<i>Знати:</i> Категорії фітоімунітету. Фактори пасивного імунітету. Фактори активного імунітету. Двофазність відповіді рослин на вторгнення патогену: розпізнавання чужинного і захисна реакція. Шляхи проникнення збудників хвороб у рослинний організм. <i>Вміти:</i> оцінювати токсичність фітопатогенних мікроорганізмів. Визначати вміст фітотоксинів,	Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn



		<p>вівотоксинів і патотоксинів.  <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання для дослідження вмісту фітотоксинів, зокрема, гомогенізатори, центрифуги, спектрофотометри</p>		
<p><b>Тема 8.</b>  Молекулярні механізми індукції стійкості рослин</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Систему розпізнавання у рослин. Поняття про елісатори. Роль олігосахаринів у реакції-відповіді рослин на вторгнення патогену. Індуктори ліпідної природи. Індукція та супресія захисних реакцій. Система розпізнавання у рослин. Мембранний і медіаторний тип рецепторів. Роль рецепторів в індукції стійкості та сприйнятливості. Специфічні та неспецифічні супресори. Сучасні уявлення про рецепцію і структуру продуктів генів стійкості.  <i>Вміти:</i> визначати біохімічний склад зразків тканин та</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>аналізувати отримані результати. Брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах. Брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження;</p> <p><i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення біохімічних досліджень</p>		
<p><b>Тема 9.</b> Системна індукована стійкість</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Трансдукція сигналу та фактори, які її здійснюють. Загальне уявлення про шляхи трансдукції сигналу: значення аденілатциклази, Са-інозитольної, ліпоксигенезної сигнальних систем.</p> <p><i>Вміти:</i> проводити якісні та кількісні реакції на саліцилову кислоту, жасмонову кислоту та її похідні.</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>нуклеїнові кислоти. Проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузях біологічних наук. <i>Використовувати:</i> сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для ідентифікації сигнальних систем у рослин</p>		
<p><b>Тема 10.</b> Стойкість рослин до комах, кліщів і нематод. Неінфекційні хвороби рослин</p>	2/1	<p><i>Знати:</i> Механізми стійкості рослин до комах, кліщів і нематод. Стойкість рослин до комах і кліщів як біологічна властивість рослин. Витривалість рослин до пошкоджень комахами. Вплив зовнішніх умов на стійкість рослин до шкідників. <i>Вміти:</i> проводити ідентифікацію неінфекційні хвороби рослин. <i>Використовувати:</i> сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення</p>	<p>Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn). Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn. Виконати самостійну роботу завдання на eLearn</p>	<p>Виконання та задача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

	ентомологічних досліджень.	
<b>Всього за 3 семестр</b>		<b>70</b>
<b>Іспит</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>		<b>100</b>

### **ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

<b><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></b>	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).
<b><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></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><i>Політика щодо відвідування:</i></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 СТУДЕНТІВ**

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

### **Рекомендовані джерела інформації**

#### **Основна література**

1. Фізіологія рослин : навчальний посібник / С.В. Прилуцька, А.І. Бабицький, Н.Г. Нестерова, Т.А. Ткаченко, П.Ю. Дрозд. – К. : НУБіП України, 2023. – 224 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
4. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
5. Проценко Д.П. Фізіологія рослин: Підручник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
6. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин: Навч. посібник. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – 431 с.

7. 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.
8. Ніколайчук В.І., Белчгазі В.Й. Фізіологія і біохімія рослин: Навч.-метод. посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Ужгород: УжНУ, 192 с.
9. Брайон О.В., Чикаленко В.Г., Славний П.С., Мережинський Ю.Ю., Білановський М.Ф. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.
10. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.

#### **Допоміжна література**

1. Білокінь І.П. Ріст і розвиток рослин: Навч. посібник для студентів біологічних факультетів університетів. – К.: Вища школа, 1975. – 432 с.
2. Грицаєнко З.М., Грицаєнко О.А., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
3. Костильов О.В., Романенко О.В. Біологія та екологія автотрофних організмів. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 192 с.
4. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
5. Гродзінський Д.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 206 с.
6. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Підручник для вищих аграрних закладів. – Вінниця, 1998. – 234 с.