

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

Віктор КАРПЕНКО

“ 21 ” 02 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗІОЛОГІЯ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН»**

Освітній рівень: другий (магістерський)

Галузь знань: 09 Біологія

Спеціальність: 091 Біологія

Освітня програма: Агробіологія

Факультет: плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія адаптації рослин» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія освітньої програми *Агробіологія*. Умань: Уманський НУС, 2023. 13 с.

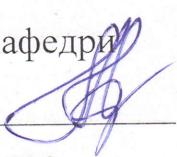
Розробник: *Карпенко В.П., доктор с.-г. наук, професор*


Віктор КАРПЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від 22 грудня 2022 року № 9

Завідувач кафедри

біології  Лариса РОЗБОРСЬКА

22 грудня 2022

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від 21 лютого 2023 року № 5

Голова  Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

від 21 лютого 2023 року

© УНУС, 2023 рік

©Карпенко В.П., 2023
рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 09 Біологія	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 1	Спеціальність 091 Біологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин –150		2-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,1 самостійної роботи студента – 6,2	Освітній рівень – другий (магістр) Освітня програма – Біологія	Лекції	
		20 год.	–
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		30 год.	–
		Самостійна робота	
100 год.	–		
		Вид контролю – екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – поглиблення та узагальнення інформації у галузі принципів адаптації рослин до умов довкілля з точки зору фізіології рослин, що виходять з ідеї збереження біосфери планети.

Завдання – набуття знань із загальної адаптації рослинного організму з точки зору фізіології рослин в умовах сучасної біосфери планети, причин її формування та особливостям розвитку під впливом природних та антропогенних факторів.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Фізіологія адаптації рослин» є обов'язковою, і вона займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: інтегративна регуляція фізіологічних функцій, фізіологія рослин, екологія та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Спеціальні компетентності:

- СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

Програмні результати навчання:

- ПР04. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР06. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
- ПР07. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Стрес, принципи передачі стресових сигналів та адаптація рослин до нього

Тема 1. *Поняття про стрес, адаптацію та стійкість рослин*

Фізичні фактори, хімічні фактори, біотичні фактори, механічні фактори, гомеостатичні механізмами. Стрес, пошкодження. Фази відповіді рослин на пошкодження. Стресові реакції, адаптація. Стійкість організму. Конститутивні та індуковані захисних системи.

Торіс 1. *The concept of stress, adaptation and resistance of plants*

Тема 2. *Неспецифічні і специфічні механізми адаптації рослин*

Основні механізми стійкості. Пристосувальні реакції. Надмолекулярні структури. Клітина як система універсальних елементів. Стресові реакції, що виникають у рослин на дію різних стресорів абіотичної і біотичної природи. Неспецифічні стресові реакції, пов'язані з активацією сигнальних систем. Вихід іонів кальцію в цитозоль. Реакції, пов'язані з виходом іонів з клітин. Посилення деградації біополімерів і нагромадження низькомолекулярних сполук. Пригнічення загальної інтенсивності біосинтезу білків і посилення утворення стресових білків.

Тема 3. *Принципи передачі стресових сигналів в геном і формування відповіді на них.*

Сприйняття клітинами зовнішніх сигналів. Сенсори стресових впливів. Рецептороподібні кінази. Згальна модель сигнального сприйняття. G-білки. Внутрішньоклітинні месенджери. Протеїнкінази і протеїнфосфатази. Фактори регуляції транскрипції.

Змістовий модуль 2. Види адаптацій та стійкості рослин

Тема 4. *Холодостійкість рослин*

Холодостійкість. Температура як найбільш лімітуючий фактор. Реакція рослин на температуру. Ефекти холодого пошкодження рослин на рівні цілого організму. Ефекти дії знижених температур, що виявляються на клітинному рівні. Причини пошкодження рослин за дії низьких позитивних температур. Адаптація рослин до дії низьких позитивних температур. Способи підвищення холодостійкості теплолюбних рослин.

Тема 5. *Морозостійкість рослин*

Причини пошкоджень рослин за дії від'ємних температур. Адаптація рослин до морозів. Значення розчинних вуглеводів в адаптації рослин до від'ємних температур. Зміни ліпідного складу рослин за адаптації до від'ємних температур. Функції специфічних білків, що утворюються при адаптації рослин до морозу. Методи оцінки морозостійкості озимих злаків.

Тема 6. *Жаростійкість рослин*

Ефекти високотемпературних пошкоджень. Механізми пристосування рослин до гіпертермії. Можливі учасники трансдукції сигналу

високотемпературного стресу в геном. Роль гормональної системи у формуванні теплостійкості рослин. Молекулярні механізми підвищення теплостійкості рослин. Способи підвищення жаростійкості рослин в експерименті і практиці. Методи оцінки жаростійкості рослин.

Тема 7. Солестійкість рослин

Засолення ґрунтів. Причини ушкоджуючого впливу солей на рослини. Механізми адаптації глікофітів до засолення. Регуляція іонного гомеостазу рослинних клітин. Накопичення осмотично активних і протекторних низькомолекулярних сполук. Оцінка солестійкості рослин і практичні прийоми з її підвищення.

Тема 8. Стійкість рослин до зневоднення

Функції води у рослині. Поділ рослин за характером регулювання водного режиму. Причини пошкодження рослин при зневодненні і механізми адаптації до зневоднення. Роль абсцизової кислоти (АБК) в адаптації рослин до посухи. Значення низькомолекулярних сполук в адаптації рослин до посухи. Методи оцінки посухостійкості рослин і практичні прийоми з її підвищення.

Тема 9. Адаптація рослин до дії важких металів

Механізми токсичної дії важких металів. Вплив важких металів на фотосинтез. Вплив важких металів на водний режим рослин. Вплив важких металів на ростові процеси. Механізми адаптації рослин до дії важких металів.

Тема 10. Адаптація рослин до біотичних стресорів

Основні біотичні стресори. Групи патогенів. Видовий імунітет. Захисні реакції рослин на ураження патогенами. Реакція надчутливості. Фітоалексини. Індукована стійкість до повторного зараження патогеном.

4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	ср		л	п	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Стрес, принципи передачі стресових сигналів та адаптація рослин до нього								
Тема 1. Поняття про стрес, адаптацію та стійкість рослин	16	2	4	10				

Topic 1. The concept of stress, adaptation and resistance of plants								
Тема 2. Неспецифічні і специфічні механізми адаптації рослин	16	2	4	10				
Тема 3. Принципи передачі стресових сигналів в геномі і формування відповіді на них.	16	2	4	10				
Разом за ЗМ 1	48	6	12	30				
Змістовий модуль 2. Види адаптацій та стійкості рослин								
Тема 4. Холодостійкість рослин	16	2	4	10				
Тема 5. Морозостійкість рослин	16	2	4	10				
Тема 6. Жаростійкість рослин	14	2	2	10				
Тема 7. Солестійкість рослин	14	2	2	10				
Тема 8. Стійкість рослин до зневоднення	14	2	2	10				
Тема 9. Адаптація рослин до дії важких металів	14	2	2	10				
Тема 10. Адаптація рослин до біотичних стресорів	14	2	2	10				
Разом за ЗМ 2	102	14	18	70				
Разом за модулем 1	150	20	30	100				
Усього годин	150	20	30	100				

5. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Визначення проникності цитоплазми за дії температури та токсичних речовин <i>Determination of the permeability of the cytoplasm under the influence of temperature and toxic substances</i>	4	
2	Визначення температурного порога коагуляції цитоплазми Визначення водного потенціалу рослин	4	
3	Визначення посухостійкості рослин пророщеним насінням на розчинах сахарози	4	
4	Визначення посухостійкості рослин методом крохмальної проби	4	
5	Виявлення впливу концентрації солей на динаміку проростання насіння	4	
6	Визначення жаростійкості рослин (за Ф. Ф. Мацковим)	4	
7	Виявлення захисної дії цукрів на цитоплазму клітин при заморожуванні.	4	
8	Визначення виділеного тепла проростаючого насіння	2	
Разом		30	

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Значення робіт вітчизняних вчених для розвитку дисципліни	10	

2	Реакція рослинного організму на умови довкілля	10	
3	Структура адаптивної реакції: рецептори, хеморецепція, фото-рецепція, гравірецепція, інші рецептори	10	
4	Система передачі сигналу. Ефектори.	10	
5	Адаптивні стратегії.	10	
6	Еколого-фітоценотичні стратегії.	10	
7	Стійкість рослин до умов існування. Аридизація клімату. Антропогенне забруднення	10	
8	Конкуренція за елементи живлення.	10	
9	Алелопатія	10	
10	Встановлення рівня теплостійкості рослин.	10	
Разом		100	

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Практичне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають умінь та навичок їх практичного застосування. Практичне заняття включає проведення контролю знань, умінь та навичок, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів.

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням moodle уманського національного університету садівництва»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchanniam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

11. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є **поточний контроль**.

Об’єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов’язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді

на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1										Екзамен	Загальна сума балів
21			49							30	100
ЗМ 1			ЗМ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи),	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням

13. Методичне забезпечення

1. Заболотний О.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія адаптації рослин» студентами другого рівня вищої освіти (магістр) спеціальності 091 «Біологія». Умань, 2022. 40 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 272 с.
2. Колупаєв Ю.Е., Карпець Ю.В. Формування адаптивних реакцій рослин на дію абіотичних стресорів. К.: Основа, 2010. 352 с.
3. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник для вузів 2-е видання, доповнене і перепрацьоване. К.: Либідь, 2005. 808 с.
4. Большакова М.О., Мусатенко Л.І. (2010) Адаптивні особливості листків ксерофітів. К.: Фітон. 104 с.
5. Колупаєв Ю.Є. Стресові реакції рослин: молекулярно-клітинний рівень. Харків, 2001. 171 с.
6. Косаківська, І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь, 2003. 191 с.

Допоміжна

1. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин: підручник; за заг. ред. Ю. А. Злобіна. Суми: Університетська книга, 2015. 271 с.
2. Колупаєв, Ю. Є. Фізіолого-біохімічні механізми формування адаптивних реакцій рослин: роль активних форм кисню та іонів кальцію. К.: ІФРГ, 2008. 320 с.
3. Юрчак, Л.Д. Алелопатія в агробіогеоценозах ароматичних рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 411с.

15. Інформаційні ресурси

1. Рожко О. В. Стрес у рослин та способи зниження його наслідків. Агробізнес сьогодні. 2017. URL : <http://agrobusiness.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2524-stres-u-roslynta-sposoby-znyzhennia-ioho-naslidkiv.html>.
2. http://library.dsu.dp.ua/Metodichki/fiziolog_adaptac.pdf
3. https://pidru4niki.com/86607/ekologiya/adaptatsiyi_roslin
4. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6360/1/Stres%20ta%20adaptatsiia%20roslyn.pdf>
5. https://knau.kharkov.ua/uploads/ndc/sectors/kolupaev_book.pdf

16. Робочу програму розроблено вперше