

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ФІЗІОЛОГІЯ СТРЕСУ І АДАПТАЦІЇ РОСЛИН»**

на 2020/2021 навчальний рік

Галузь знань – 09 «Біологія»

Спеціальність – 091 «Біологія»

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Форма навчання – денна та заочна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2

Дисципліна – вибіркова

Кількість годин за навчальним планом – 150 години / 5 кредитів ЄКТС

Загальна кількість годин	Лекції	Семінарські	Практичні	Лабораторні	Форма підсумкового контролю
150	24	-	26	-	залік

*Викладач кафедри, який забезпечує проведення лекційних занять:*

д.б.н., професор Колупаєв Ю.Є.

*Викладач кафедри, який забезпечує проведення практичних занять:*

д.б.н., професор Колупаєв Ю.Є.

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

Курс спрямований на оволодіння здобувачами сучасною проблематикою досліджень в галузі фізіології стресу рослин і їх адаптації до несприятливих чинників різної природи: від механізмів сприйняття і передачі стресових сигналів в генетичний апарат до формування конкретних адаптивних реакцій на рівні клітини і рослинного організму.

### МЕТА КУРСУ

**Мета викладання навчальної дисципліни** – оволодіння сучасними науковими знаннями про механізми стресових реакції і довготривалої адаптації рослин та підходами та інструментарієм для проведення досліджень у цій галузі.

**Основні завдання** – вивчення основних процесів і явищ, що складають феномен стресових реакцій і адаптації рослин, опанування методологією експериментів у галузі фізіології стійкості рослин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

**знати:**

- неспецифічні і специфічні механізми адаптації рослин до стресових чинників;
- механізми рецепції і трансдукції в генетичний апарат стресових сигналів;
- підходи до індукування стійкості рослин зовнішніми впливами;
- методи оцінки стійкості до певних чинників.

**уміти:**

- планувати і ставити експерименти, спрямовані на з'ясування механізмів стійкості рослин;
- проводити порівняльну оцінку стійкості рослин різних генотипів до певних несприятливих чинників;

- визначати фізіолого-біохімічні та інші показники, що характеризують адаптацію рослин, і проводити аналіз відповідних наукових даних;

**У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі набувають таких компетентностей:**

*Інтегральна компетентність*

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 й інтегруються у світовий науковий простір через публікації.

*Загальні компетентності:*

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

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

СК01. Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у наукових виданнях з біології та суміжних галузей.

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

СК08. Здатність сформулювати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

***Програмні результати навчання:***

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.

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

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.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Вивчення курсу передбачає повне та часткове формування відповідних компетентностей на ОНП «Біологія» (табл. 1).

Таблиця 1 – Компетентності та оцінювання рівня їх досягнення здобувачами

Компетентність	Ступінь сформованості компетентності	Оцінювання
Знання та розуміння предметної області та	Повністю сформована. Співвідноситься з метою	Поточне (модульний контроль),

розуміння професійної діяльності.	курсу та програмними результатами навчання за навчальною дисципліною	підсумкове (залік).
Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	Повністю сформована. Співвідноситься з метою курсу та програмними результатами навчання за навчальною дисципліною	Поточне (модульний контроль), підсумкове (залік).
Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у наукових виданнях з біології та суміжних галузей.	Повністю сформована. Співвідноситься з метою курсу та програмними результатами навчання за навчальною дисципліною	Поточне (модульний контроль), підсумкове (залік).
Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень, які проводять.	Повністю сформована. Співвідноситься з метою курсу та програмними результатами навчання за навчальною дисципліною	Поточне (модульний контроль), підсумкове (залік).
Здатність сформувати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.	Повністю сформована. Співвідноситься з метою курсу та програмними результатами навчання за навчальною дисципліною	Поточне (модульний контроль), підсумкове (залік).

Підготовка здобувачів з дисципліни «Фізіологія стресу і адаптації рослин» потребує використання активних методів навчання, які наближують навчальний процес до реальних професійних ситуацій.

Основними видами навчальних аудиторних занять є лекції та практичні заняття.

Під час викладання лекційного матеріалу передбачено поєднання лекцій-бесід і лекцій-візуалізацій. Практичні заняття є елементами досліджень, які використовуються аспірантами безпосередньо при проведенні власних дисертаційних досліджень.

#### **Зміст дисципліни:**

Тема 1. Стрес, пристосування і стійкість рослин.

Тема 2. Неспецифічні і специфічні механізми адаптації рослин.

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

Тема 4. Холодостійкість рослин.

Тема 5. Морозостійкість рослин.

Тема 6. Жаростійкість рослин.

Тема 7. Стійкість рослин до зневоднення.

Тема 8. Солестійкість рослин.

Тема 9. Стійкість рослин до дії важких металів.

Тема 10. Стійкість рослин до гіпоксії та аноксії.

## ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання знань здобувачів здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва», «Положення про екзамен та заліки в Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва», «Положення про оцінювання знань здобувачів вищої освіти у Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва».

Формування і оцінювання зазначених у табл.1 компетентностей досягається під час:

- виконання завдань із пошуку та опрацювання інформації у межах курсу;
- організації та планування самостійного навчання, виконання завдань (поточний та модульний контроль);
- професійного спілкування та участі в: лекціях, семінарах (поточний контроль, а саме оцінюється повнота і якість відповідей, активність і самостійність);
- виконання практичних (лабораторних) завдань з освоєння конкретних методів досліджень (поточний і модульний контроль).

### *ПОТОЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ*

Поточний контроль здійснюється у формі: усного загального та індивідуального опитування. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль.

### *МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ*

Відбувається у вигляді усного колоквиуму. Під час модульного контролю оцінюються такі компоненти: повнота розкриття теми; якість інформації; самостійність та креативність. Також враховуються практичні навички, продемонстровані здобувачем під час виконання лабораторних завдань. За наявності отриманих здобувачем реальних наукових результатів частина курсу може бути зарахована автоматично.

### *ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ*

Залік – форма оцінки підсумкового засвоєння аспірантами теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни. Завданням заліку є перевірка розуміння аспірантом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

При оцінюванні знань і умінь на семестровому екзамені викладач дотримується таких правил:

**Відмінно (зараховано) / А / 90-100 балів** – навчальний матеріал засвоєно у повному обсязі,

здобувач володіє необхідними знаннями і вміннями. Здобувач точно формулює думки і обґрунтовує їх, послідовно, логічно викладає матеріал, ілюструє теоретичні знання, наводить приклади, аналізує, грамотно оформлює свою відповідь.

**Добре (зараховано) / В / 82-89 балів** – відповідь здобувача виявляє розуміння матеріалу, правильне застосування знань і вмінь, необхідних для відповіді, але містять окремі незначні помилки і невеликі неточності.

**Добре (зараховано) / С / 75-81 бал** – здобувач розуміє матеріал, але помиляється у застосуванні вмінь і знань, необхідних для відповіді.

**Задовільно (зараховано) / D / 66-74 бали** – здобувач володіє знаннями і вміннями з дисципліни, але вони носять розрізнений характер, знання недостатньо глибокі, а вміння проявляються слабо.

**Задовільно (зараховано) / E / 60-65** – у засвоєнні навчального матеріалу мають місце суттєві неточності, відповіді неглибокі, містять істотні помилки, у тому числі у висновках, аргументація слабка. При викладенні матеріалу відсутня послідовність і чіткість, мова бідна.

**Незадовільно (не зараховано)/ FX / 35-59** – головний зміст навчального матеріалу не засвоєний, основні вміння не проявлені. Відповідь виявляє відсутність необхідних знань і вмінь, містить помилки, які спотворюють зміст навчального матеріалу.

**Незадовільно (не зараховано)/ F/ 1-34 бали– здобувач не відповідає.**

Підсумкова оцінка виставляється на основі суми набраних балів за результатами поточного, модульного та семестрового контролю.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ І ДОБРОЧЕСНОСТІ**

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над завданнями та проектами, що є елементами власного дослідження, не допустимо порушення академічної доброчесності. Публікації, презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА**

#### **Основна література**

Большакова М.О., Мусатенко Л.І. Адаптивні особливості листків ксерофітів. Київ: Фітон, 2010. 104 с.

2. Веселова Т.В., Веселова Т.В., Веселовский В.А., Чернавский Д.С. Стресс у растений. Биофизический подход. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. 144 с.

3. Гродзинский Д.М. Адаптивная стратегия физиологических процессов растений. Киев: Наукова думка. 2013. 302 с.

4. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров. Киев: Основа, 2010. 352 с.

5. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода, антиоксиданты и устойчивости растений к действию стрессоров. Киев: Логос, 2019. 277 с.

6. Колупаев Ю.Є. Основи фізіології стійкості рослин: Курс лекцій. Харків, 2010. 121 с.

7. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.: Дрофа, 2010. 638 с.

8. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.

9. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.

10. Foyer C.H. Noctor G. Redox regulation in photosynthetic organisms: signaling, acclimation, and practical implications / C.H. Foyer, // *Antioxid. Redox Signal.* 2009. V. 11. P. 861-906.
11. Kacperska A. Sensor types in signal transduction pathways in plant cells responding to abiotic stressors: do they depend on stress intensity? // *Physiol. Plant.* – 2004. V. 122. P. 159-168.
12. Kaur N., Gupta A.K. Signal transduction pathways under abiotic stresses in plant // *Curr. Sci.* 2005. V. 88. P. 1771-1780.
13. Liu H., Wang J., Liu J., Liu T., Xue S. Hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) signaling in plant development and stress responses // *aBIOTECH.* 2020. <https://doi.org/10.1007/s42994-021-00035-4>

#### Допоміжна література

1. Зинченко В.П., Долгачева Л.П. Внутриклеточная сигнализация. Пушино: Электронное издательство «Аналитическая микроскопия», 2003. 84 с.
2. Новикова Г. В. В начале пути: восприятие АБК и передача ее сигнала у растений / Г. В. Новикова, Н. С. Степанченко, А. В. Носов, И. Е. Мошков // *Физиологии растений.* Т. 56, № 6. 2009. С. 806–823.
3. Сорокин А. В. Протеасомная система деградации и процессинга белков / А. В. Сорокин, Е. Р. Ким, Л. П. Овчинников // *Успехи биологической химии.* 2009. Т. 49. С. 3–76.

#### Інформаційні ресурси (Інтернет-ресурси)

1. Портал видавничої корпорації Pleiades. URL: <https://www.pleiades.online/> .
2. Інтернет-ресурс з класичної і молекулярної біології. URL: <http://molbiol.ru/> .
3. Портал корпорації Springer. URL: <https://www.springer.com/gp> .
4. Сайт журналу відкритого доступу Plant Physiology. URL: <http://www.plantphysiol.org/> .
- 5.