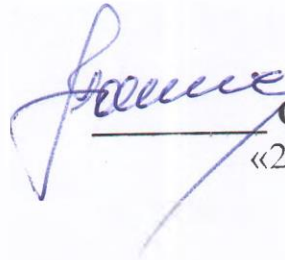


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова



**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри,  
**Сергій ПОСПЄЛОВ**  
«29» серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(обов'язкова навчальна дисципліна)

**АГРОХІМІЯ**

освітньо-професійна програма  
спеціальність  
галузь знань  
освітній ступінь  
навчально-науковий інститут

**Агрономія**  
**201 Агрономія**  
**20 Аграрні науки та продовольство**  
**бакалавр**  
**агротехнологій, селекції та екології**

**Полтава**  
**2024-2025н.р.**

Робоча програма навчальної дисципліни **Агрохімія** для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою **Агрономія** спеціальності – **201 – Агрономія** ступінь вищої освіти –**Бакалавр**

Мова викладання: державна

Розробник: **Роман ОЛЕПІР**, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова, кандидат сільськогосподарських наук

«29» серпня 2024 року

Роман ОЛЕПІР

Схвалено на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова.  
Протокол № 37 від «29» серпня 2024 року

Погоджено гарантом освітньої програма  
Агрономія

«29» серпня 2024 року

Віктор ЛЯШЕНКО

Схвалено головою Ради з  
якості вищої освіти,  
спеціальності Агрономія

Валентина ОНІШКО

Протокол № 1 від 2 вересня 2024 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти	
Загальна кількість годин	180	210	150
Кількість кредитів	6,0	7,0	5,0
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова		
Рік навчання (курс)	201А бд 2022	201А бз 2022	201А бз 2023
Семестр	6-й	6-й	
Лекції (годин)	34	10	2*
Лабораторні (годин)	26	10	-
Самостійна робота (годин)	120	190	-
в т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота), годин	-	10	-
Форма семестрового контролю	екзамен	екзамен	-

\*2 години - настановча лекція для студентів курсу 201А\_бз\_2023, дисципліна викладатиметься у 2025-2026 навчальному році.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувані у здобувачів вищої освіти теоретичні знання та практичні навички з питань живлення рослин, властивості мінеральних і органічних добрив; ефективного використання добрив та агрохімічних засобів які дозволяють підвищити життєстійкість і продуктивність культур та збільшити обсяги виробництва високоякісної продукції рослинництва за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; вивчити практичні навички з розрахунку доз добрив на заплановану врожайність сільськогосподарських культур, обґрунтовувати застосування добрив під сільськогосподарські культури для вирішення професійних завдань.

## Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва, Безпека життєдіяльності та основи охорони праці, Фізіологія рослин, Ґрунтознавство з основами геології, Землеробство.

## 3. Компетентності

### Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### Загальні компетентності :

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Фахові компетентності спеціальності :**

ФК 1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

ФК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

**4. Програмні результати навчання**

ПРН 5. Проводити літературний пошук української та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію.

ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

ПРН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

ПРН 13. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.

ПРН 16. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.

**Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання**

<b>Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)</b>	<b>Очікувані результати навчання навчальної дисципліни</b>
ПРН 5. Проводити літературний пошук української та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію.	Знати вітчизняні та іноземні інформаційні джерела, щодо методів та засобів впливу на хімічні та біохімічні процеси, які відбуваються в ґрунті та рослинах; мінеральне живлення рослин, застосування добрив і засобів хімічної меліорації
	Застосовувати пошук сучасних вітчизняних та іноземних джерел інформації, що стосуються живлення рослин та виділяти необхідний їй обсяг
	Аналізувати отриману інформацію визначати переваги і недоліки застосування сучасних технологій живлення при вирощування сільськогосподарських культур
	Моніторити інформаційне середовище на наявність результатів впровадження у технології вирощування сільськогосподарських культур
	Оцінювати досягнення в живленні рослин та агрохімічних заходах, з урахуванням регіональних особливостей та потреби сільськогосподарських підприємств
	Обґрунтовувати доцільність застосування світових та вітчизняних наукових досягнень в агрохімії для конкретних господарств з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов
ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для	Знати фундаментальні дисципліни в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
	Пояснювати вплив різних агрохімічних заходів в технологіях вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням знань фундаментальних дисциплін

володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	Аналізувати агрохімічні заходи у технологіях вирощування сільськогосподарських культур
	Оцінювати вплив різних агрохімічних заходів в технології вирощування сільськогосподарських культур на водний, тепловий та поживний режими ґрунту з урахуванням знань фундаментальних дисциплін
ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.	Знати принципи фізіологічних процесів у живленні рослин
	Розкривати поняття живлення рослин, обмін органічних та мінеральних речовин в процесі росту і розвитку сільськогосподарських культур
	Використовувати експрес методи комплексної діагностики стану живлення рослин протягом вегетаційного періоду.
	Аналізувати і оцінювати ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин
ПРН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.	Знати на операційному рівні методи спостереження, опису, ідентифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів
	Ідентифікувати за станом рослин дефіцит макро- та мікроелементів, використовуючи методи спостереження та опису вегетуючих рослин
	Обґрунтовувати технологічний процес виробництва рослинницької сировини, з урахуванням альтернативних видів добрив для підтримання стабільності агроценозів та збереження природного різноманіття
ПРН 13. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.	Знати сучасні агрохімічні заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог
	Обґрунтовувати агрономічну ефективність агрохімічних заходів спрямованих на отримання максимальних показників врожайності культур та якості продукції сільськогосподарської продукції
	Аналізувати економічну доцільність агрохімічних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур
	Проектувати технології агрохімічних заходів у вирощуванні сільськогосподарських культур відповідно до специфіки кліматичних та ґрунтових умов
ПРН 16. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.	Знати правила роботи з агрохімічними засобами
	Організовувати безпечні і результативні умови роботи при вирощуванні сільськогосподарських культур

### Методи навчання і викладання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: – словесні (лекція, пояснення, інструктаж); – практичні методи (лабораторні заняття, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, розрахункові роботи); – методи формування пізнавальних інтересів (метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти).

2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: – методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчальної дисципліни, висування вимог до вивчення дисципліни).

3. Інноваційні та інтерактивні методи навчання: – інтерактивні методи (навчання в парах, групах); – мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій).

4. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: – методи усного контролю (опитування); – методи письмового контролю (самостійна робота, контрольна робота).

## Програма навчальної дисципліни

### **Тема 1. Агрохімія як наука.**

*Історія розвитку агрохімії. Сучасні напрямки розвитку агрохімічних знань у вітчизняній та іноземній науці. Теорія Лібіха про мінеральне живлення рослин. Взаємозв'язок основних факторів агрохімії. Значення добрив у підвищенні врожайів, поліпшенні якості сільськогосподарської продукції та підвищенні родючості ґрунту. Забезпечення ефективного використання добрив та агрохімічних засобів які дозволяють підвищити життєстійкість і продуктивність культур та збільшити обсяги виробництва високоякісної продукції рослинництва, як завдання сталого розвитку. Взаємодія між рослиною, ґрунтом і добривом. Трансформація добрив у системі ґрунт – рослина – вода – атмосфера. Предмет і методи агрохімії. Значення польового досліджу. Польові дослідження з добривами їх класифікація. Принципи єдиної відміни, точність досліджень, типовість досліджу. Методи рослинної діагностики Бактерологічні методи. Лабораторні методи. Відбір зразків ґрунту і підготовка їх до аналізу. Відбір зразків рослин і їх фіксація. Відбір проб мінеральних добрив для аналізу. Відбір зразків органічних добрив для аналізу.*

### **Тема 2. Живлення рослин.**

*Хімічний склад рослин. Коефіцієнт транспірації. Види води в рослині. Регулювання балансу води в рослині. Органічні сполуки, що входять до складу рослин. Надходження елементів живлення в рослині. Кореневе живлення рослин. Повітряне живлення рослин. Взаємозв'язок кореневого і повітряного живлення. Процес фотосинтезу. Вплив умов зовнішнього середовища на засвоєння елементів живлення рослинами. Засвоєння елементів живлення рослинами у різні періоди вегетації.*

### **Тема 3. Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив.**

*Ґрунт як трьохфазна система. Тверда, рідка та газоподібна фази ґрунту. Процеси взаємодії між ґрунтом і добривами. Суть біологічної, механічної, фізичної, хімічної, фізико-хімічної вбирної здатності, їх значення в живленні рослин. Кислотність ґрунту і її роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Суть обмінної і гідролітичної кислотності. Ґрунти Полісся, умови їх утворення, агрохімічні властивості та шляхи підвищення їх родючості. Ґрунти Лісостепу, умови їх утворення та агрохімічні властивості. Чорноземи – основний тип ґрунтів Лісостепової зони. Шляхи ефективного використання ґрунтів Лісостепу. Умови утворення, агрохімічні властивості та шляхи підвищення родючості ґрунтів Степу. Підзони ґрунтів Степу, їх агрохімічні властивості, шляхи підвищення їх родючості.*

### **Тема 4. Мінеральні добрива, властивості та особливості застосування. Хімічна меліорація ґрунтів.**

*Класифікація агрохімічних засобів. Мінеральні або штучні добрива. Органічні добрива. Органо-мінеральні. Бактеріальні препарати. Сільськогосподарські отрутохімікати. Антисептичні засоби. Елементи живлення. Форми мінеральних добрив. Діюча речовина добрив. Заходи з охорони праці та умови роботи з агрозасобами.*

*Відношення сільськогосподарських культур до реакції ґрунту. Вапнування. Визначення потреби ґрунтів у вапнуванні. Розрахунок норми вапна. Вапняні добрива. Ефективність вапнування ґрунтів. Гіпсування солонцюватих і солончакуватих ґрунтів. Землювання.*

### **Тема 5. Азотні добрива, їх властивості та використання.**

*Значення азоту в житті рослин. Сполуки, до складу яких входить азот. Добрива як речовини для живлення рослин і підвищення родючості ґрунту. Ділення азотних добрив в залежності від форми сполуки, до складу якої входить азот. Аміачні добрива. Сульфат амонію, його агрохімічні властивості, вміст азоту, недоліки, особливості застосування.*

*Хлорид амонію - агрохімічні властивості, недоліки, особливості застосування. Безводний аміак – характеристика, переваги перед іншими азотними добривами. Аміачна вода - вміст азоту в залежності від сорту. Нітратні добрива. Натрієва селітра, агрохімічні властивості, особливості застосування. Кальцієва селітра – вміст азоту, агрохімічні властивості, застосування. Аміачно-нітратні добрива. Аміачна селітра, вміст азоту, агрохімічні властивості. Амідні добрива. Сечовина, вміст азоту, агрохімічні властивості, застосування. Карбамідно-аміачна суміш (КАС) – вміст азоту, переваги, застосування. Ціанамід кальцію – вміст азоту, властивості, застосування. Залежність ефективності азотних добрив від форми азоту в добриві, сортових особливостей рослин, освітленості, температури, вологості, наявності в ґрунті фосфору і калію.*

#### **Тема 6. Фосфорні добрива, їх властивості та використання.**

*Сполуки, до складу яких входить фосфор. ДНК, РНК, денозінтрифосфорна кислота. Динаміка вмісту фосфору в рослинах протягом вегетаційного періоду. Зовнішні ознаки фосфорного голодування. Вплив надлишку фосфору на рослину. Вплив низької забезпеченості фосфором на рослину. Шляхи вирішення проблеми фосфору в землеробстві. Поділ фосфорних добрив на групи за розчинністю і доступністю рослинам. Добрива розчинні у воді. Порошкоподібний, гранульований, подвійний суперфосфат, їх фізичні властивості, вміст  $P_2O_5$ , застосування. Добрива не розчинні у воді, але розчинні у слабких кислотах. Преципітат, знефторений фосфат, мартенівський фосфатилак, термофосфати, вміст фосфору, фізичні та хімічні властивості. Добрива нерозчинні у воді і погано розчинні в слабких кислотах. Фосфорне борошно, вміст  $P_2O_5$  в залежності від сорту, фізичні і хімічні властивості. Шляхи підвищення ефективності застосування фосфорних добрив. Поліфосфати, їх характеристика, вміст поживних речовин. Комбіновані добрива. Нітрофоски, їх властивості, співвідношення елементів живлення. Нітроамофос, арбоамофоска, фосфат сечовини, амідні фосфору, амонізований суперфосфат, їх властивості, застосування.*

#### **Тема 7. Калійні, сірчані та комплексні добрива, їх властивості та застосування.**

*Значення калію в житті рослин. Зовнішні ознаки калійного голодування. Критичні періоди споживання калію у різних сільськогосподарських культур. Класифікація калійних добрив. Прості добрива. Сильвініт, його агрохімічні властивості, вміст  $K_2O$ . Особливості застосування під сільськогосподарські культури. Каїніт, його агрохімічні властивості, вміст  $K_2O$ . Застосування. Калімагnezія, калімаг, їх властивості, вміст  $K_2O$ . 30 і 40% калійна сіль, властивості. Особливості застосування. Сульфат калію, його властивості, вміст  $K_2O$ , застосування. Поташ, вміст  $K_2O$ . Застосування. Використання попелу як цінного місцевого мінерального добрива. Вплив рідких форм калійних добрив на сільськогосподарські культури. Складні добрива. Амофос, діамфос, їх характеристика, вміст елементів живлення. Недоліки амофосу. Калійна селітра, її властивості, вміст елементів живлення. Застосування. Змішані добрива. Умови змішування. Рідкі комплексні добрива, їх властивості та застосування. Суспензовані комплексні добрива.*

#### **Тема 8. Мікродобрива, рiстактивуючі речовини їх властивості та використання.**

*Значення мікроелементів в живленні рослин. Значення бору в житті рослин. Порушення, які викликає нестача бору. Борні добрива, їх характеристика. Марганець, його значення в житті рослин. Зміни в рослині, що викликаються дефіцитом марганцю. Марганцеві добрива, їх характеристика. Роль молібдену в житті рослин. Ознаки нестачі молібдену. Молібденові добрива, їх характеристика. Значення міді в житті рослин. Ознаки дефіциту міді. Мідні добрива, їх характеристик. Роль цинку в житті рослин. Ознаки цинкового голодування. Культури, особливо чутливі до нестачі цинку. Добрива, що містять цинк. Кобальт, його роль в житті рослин. Кобальтові добрива. Значення магнію в житті рослин. Характерні ознаки магнієвого голодування. Основні магнієві добрива. Роль заліза в*

*житті рослин. Характерна ознака нестачі заліза. Добрива, що містять залізо (залізний купорос, хелатні сполуки). Сірка в житті рослин. Основні добрива, що містять сірку. Роль кальцію в житті рослин. Ознаки нестачі кальцію. Добрива, що містять кальцій. Дози, способи та особливості застосування мікродобрив. Регулятори росту, їх вплив на рослину. Регулятори росту широкого спектру дії. Норми внесення, способи застосування. Ефективність застосування мікродобрив та рістактивуючих речовин.*

### **Тема 9. Органічні добрива і бактеріальні препарати.**

*Значення органічних добрив в удобренні сільськогосподарських культур. Гній – основне органічне добриво. Хімічний склад гною, залежність складу гною від кормів і підстилки. Розрахунки виходу гною в господарстві. Ступені розкладу підстилкового гною. Вплив внесення гною на фізичні властивості ґрунту. Щільний спосіб збереження гною, його переваги і недоліки. Рихло-щільний спосіб зберігання гною. Рихлий спосіб зберігання гною. Вимоги до гноєсховищ. Солома в якості добрива. Хімічний склад соломи. Значення внесення азотного добрива на полях, де солома залишається як добриво. Вплив соломи на фізико-хімічні властивості ґрунту. Дози внесення органічних добрив в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Тривалість позитивної дії гною. Бактеріальні препарати, їх властивості та використання.*

### **Тема 10. Система удобрення та визначення норм добрив під запланований урожай.**

*Завдання системи застосування добрив. Розробка системи удобрення сільськогосподарських культур. Основні умови при складанні системи удобрення. Вихідні матеріали при складанні щорічного плану розміщення добрив в сівозмінах господарства. Методика розрахунку добрив під запрограмовану врожайність. Необхідність проведення комплексної діагностики живлення рослин. Ґрунтова діагностика як захід виявлення можливостей ґрунту по забезпеченню рослин елементами живлення. Рослинна діагностика, її складові і завдання. Визначення нестачі елементів живлення по зовнішньому виду рослин. Встановлення норм добрив балансовим методом.*

### **Тема 11. Система удобрення озимих і ярих зернових культур.**

*Особливості удобрення озимих колосових культур. Біологічні особливості пшениці озимої, пов'язані з її живленням. Строки і способи внесення добрив під пшеницю озиму. Особливостях удобрення культури в осінній період, необхідність ранньовесняного підживлення та позакореневого підживлення для поліпшення якості зерна. Ефективність добрив в збільшенні урожаю і поліпшенні якості зерна пшениці озимої.*

*Особливості удобрення ярих колосових культур. Система удобрення ярого ячменю. Потреба рослин ячменю в елементах живлення протягом вегетаційного періоду. Необхідність внесення фосфорних добрив при сівбі. Науково-обґрунтовані дози добрив для умов Полтавської області. Вплив різних видів мінеральних добрив на урожай і його якість. Система удобрення вівса. Вплив різних видів добрив на урожайність вівса. Строки внесення добрив під овес. Науково-обґрунтовані дози добрив під ярий ячмінь для умов Полтавської області. Система удобрення ярої пшениці. Інтенсивність надходження елементів живлення в різні періоди розвитку ярої пшениці. Рекомендована система удобрення ярої пшениці для умов Полтавської області.*

### **Тема 12. Система удобрення бобових культур .**

*Особливості живлення азотом бобових культур. Споживання поживних речовин бобовими рослинами порівняно із зерновими культурами. Система удобрення гороху. Внесення добрив при сівбі в рядки. Значення мікродобрив при вирощуванні гороху. Система удобрення сої. Основне добриво. Внесення добрив при сівбі в рядки. «Стартова» доза добрив. Роль бактеріальних добрив. Обробка насіння мікродобривами. Система удобрення люцерни.*



*Особливості удобрення люцерни на насіння і зелений корм. Значення люцерни в збагаченні ґрунту азотом.*

### **Тема 13. Система удобрення буряків цукрових.**

*Потреба рослин буряка цукрового в поживних речовинах по періодах росту і розвитку буряків цукрових. Вплив мікроелементів на ріст і розвиток буряків цукрових. Дози і способи внесення добрив під буряки цукрові. Особливості підживлення рослин буряків цукрових, види мінеральних добрив. Мікроелементи в живленні буряків цукрових. Вплив добрив на урожайність і якість коренеплодів буряків цукрових.*

### **Тема 14. Система удобрення кукурудзи та соняшнику.**

*Макродобрива в системі удобрення кукурудзи і їх вплив на ріст і розвиток. Критичні періоди потреби рослин кукурудзи в поживних речовинах. Особливості удобрення кукурудзи, що вирощується на силос і зелений корм. Дози органічних добрив при вирощуванні кукурудзи. Дози і способи внесення мінеральних добрив під кукурудзу. Роль мікроелементів в системі удобрення кукурудзи. Вплив добрив на урожайність і якість зерна кукурудзи. Особливості поглинання поживних речовин рослинами соняшнику протягом вегетаційного періоду. Вплив мікроелементів на ріст і розвиток рослин соняшнику. Строки і дози внесення мінеральних добрив під соняшник залежно від ґрунтового-кліматичних умов. Мікроелементи в системі удобрення соняшнику. Науково-обґрунтована система удобрення соняшнику для умов Полтавської області. Вплив добрив на урожай і якість насіння соняшнику.*

### **Тема 15. Система удобрення овочевих культур.**

*Особливості живлення овочевих культур. Групування за вимогами до умов живлення. Система удобрення капусти. Система удобрення томатів. Система удобрення огірків. Потреба рослин в основних елементах живлення по періодах вегетації. Особливості живлення картоплі залежно від вологості в ґрунті, його родючості і попередників. Споживання основних елементів живлення рослин протягом вегетаційного періоду. Вплив органічних добрив на урожайність картоплі. Ефективність добрив залежно від типу ґрунтів. Негативний вплив надлишку азотних добрив. Основні азотні, фосфорні і калійні добрива під картоплю. Сумісне внесення органічних і мінеральних добрив. Вплив мікродобрив і регуляторів росту на урожайність і якість бульб картоплі.*

### **Тема 16. Охорона навколишнього середовища в разі використання добрив**

*Джерела антропогенного забруднення середовища. Механічні забруднювачі природного середовища. Хімічні забруднювачі. Біологічні забруднювачі. Фізичні забруднювачі. Найбільш поширені забруднювачі. Вплив сільського господарства на навколишнє середовище. Основні джерела атмосферного забруднення. Негативний вплив мінеральних добрив на природне середовище. Вплив азотних добрив. Вплив калійних добрив. Вплив фосфорних добрив. Вплив нітратів і нітритів. Основні проблеми, пов'язані з використанням добрив. Заходи по захисту навколишнього середовища від забруднення добривами. Гранично допустимий вміст нітратів у продукцію. ГДК нітратів у кормах для сільськогосподарських тварин. Шляхи зниження вмісту нітратів у рослинній продукції. Вплив добрив на гідросферу. Вплив добрив на атмосферу. Вплив добрив на флору і фауну. Токсиканти. ГДК у атмосфері, у питних водах, у ґрунті. Способи детоксикації важких металів у ґрунті.*

### 5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма здобуття освіти				заочна форма здобуття освіти			
	201А_бд_2022				201А_бз_2022			
	усього	л	лаб.	с.р.	усього	л	лаб.	с.р.
<b>Тема 1.</b> Агрохімія як наука	<b>10</b>	2	-	8	<b>13</b>	2	-	11
<b>Тема 2.</b> Живлення рослин	<b>4</b>	2	2	-	<b>13</b>	-	2	11
<b>Тема 3.</b> Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив	<b>22</b>	2	12	8	<b>13</b>	-	2	11
<b>Тема 4.</b> Мінеральні добрива, властивості та особливості застосування. Хімічна меліорація ґрунтів	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 5.</b> Азотні добрива, їх властивості та використання	<b>14</b>	2	4	8	<b>16</b>	2	2	12
<b>Тема 6.</b> Фосфорні добрива, їх властивості та використання	<b>14</b>	2	4	8	<b>16</b>	2	2	12
<b>Тема 7.</b> Калійні та комплексні добрива, їх властивості та застосування	<b>14</b>	2	4	8	<b>16</b>	2	2	12
<b>Тема 8.</b> Мікродобрива, рiстактивуючі речовини їх властивості та використання	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 9.</b> Органічні добрива і бактеріальні препарати	<b>10</b>	2	-	8	<b>14</b>	2	-	12
<b>Тема 10.</b> Система удобрення та визначення норм добрив під запланований урожай	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 11.</b> Система удобрення озимих і ярих зернових культур	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 12.</b> Система удобрення бобових культур	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 13.</b> Система удобрення буряків цукрових	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 14.</b> Система удобрення кукурудзи та соняшнику	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 15.</b> Система удобрення овочевих культур	<b>12</b>	4	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Тема 16.</b> Охорона навколишнього середовища вразі використання добрив	<b>10</b>	2	-	8	<b>11</b>	-	-	11
<b>Індивідуальне завдання: контрольна робота</b>	<b>-</b>	-	-	-	<b>10</b>	-	-	10
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>120</b>	<b>210</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>190</b>

### 6. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
<b>Тема 2. Живлення рослин</b>		
Тема 1. Визначення сухої речовини і вологи в повітряно-сухому та свіжому рослинному матеріалі	2	2
<b>Тема 3. Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив</b>		
Тема 2. Оцінка забезпеченості ґрунту азотом на основі визначення вмісту лужногідролізованого азоту за методом Корнфілда	4	2
Тема 3. Визначення рухомого фосфору в ґрунті за методом Чирикова	4	-
Тема 4. Визначення поглинання катіонів і аніонів мінеральних добрив різними ґрунтами методом фільтрації	4	-
<b>Тема 5. Азотні добрива, їх властивості та використання</b>		
Тема 5. Розпізнавання та якісний аналіз азотних добрив	4	2
<b>Тема 6. Фосфорні добрива, їх властивості та використання</b>		
Тема 6. Розпізнавання та якісний аналіз фосфорних добрив і хімічних меліорантів	4	2
<b>Тема 7. Калійні та комплексні добрива, їх властивості та застосування</b>		
Тема 7. Розпізнавання та якісний аналіз калійних і комплексних добрив	4	2
<b>Разом</b>	26	10

### 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
<b>Тема 1. Агрохімія як наука</b>			
1	Історія розвитку агрохімічних знань	8	11
<b>Тема 2. Живлення рослин</b>			11
<b>Тема 3. Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив</b>			
2	Агрохімічні властивості ґрунтів Полісся, Лісостепу і Степу та ефективність застосування добрив на них	8	11
<b>Тема 4. Мінеральні добрива, властивості та особливості застосування. Хімічна меліорація ґрунтів</b>			
3	Техніка безпеки при зберіганні та застосуванні мінеральних добрив	8	11
<b>Тема 5. Азотні добрива, їх властивості та використання</b>			
4	Нітрати, їх вплив на живі організми. Шляхи зменшення вмісту нітратів в сільськогосподарській	8	12

	продукції		
<b>Тема 6. Фосфорні добрива, їх властивості та використання</b>			
5	Строки і способи внесення добрив	8	12
<b>Тема 7. Калійні та комплексні добрива, їх властивості та застосування</b>			
6	Техніка безпеки при зберіганні та застосуванні мінеральних добрив	8	12
<b>Тема 8. Мікродобрива, рiстактивуючі речовини їх властивості та використання</b>			
7	Внесення добрив з поливною водою. Краплинне зрошення	8	11
<b>Тема 9. Органічні добрива і бактеріальні препарати</b>			
8	Гноївка, пташиний послід, їх використання. Вимоги до гноєсховищ	8	12
<b>Тема 10. Система удобрення та визначення норм добрив під запланований урожай</b>			
9	Розрахунки доз добрив на запланований урожай та визначення балансу поживних речовин.	8	11
<b>Тема 11. Система удобрення озимих і ярих зернових культур</b>			
10	Система удобрення вівса	8	11
<b>Тема 12. Система удобрення бобових культур</b>			
11	Система удобрення гречки і проса	8	11
<b>Тема 13. Система удобрення буряків цукрових</b>			
12	Система удобрення лук та пасовищ	8	11
<b>Тема 14. Система удобрення кукурудзи та соняшнику</b>			
13	Система удобрення ріпаку	8	11
<b>Тема 15. Система удобрення овочевих культур</b>			
14	ГіС-технології в агрохімії	8	11
<b>Тема 16. Охорона навколишнього середовища вразі використання добрив</b>			
15	Екологічні проблеми при використанні мінеральних добрив	8	11
<b>Індивідуальне завдання: контрольна робота</b>			10
<b>Разом</b>		<b>120</b>	<b>190</b>

### 8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація цього напрямку роботи передбачається шляхом виконання **контрольної роботи для здобувачів заочної форми здобуття освіти** (індивідуалізованого навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в позааудиторний час).

Індивідуальні завдання для здобувачів вищої освіти денної форми навчання навчальним планом не передбачені.

### 9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання
ПРН 5. Проводити літературний пошук української та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію.	<p style="text-align: center;">Поточний контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виконання лабораторних робіт та їх захист;</li> <li>- виконання завдань самостійної роботи (написання конспекту за темами самостійного вивчення та усне опитування);</li> <li>- контрольна робота (для здобувачів вищої освіти заочної форми здобуття освіти).</li> </ul> <p style="text-align: center;">Підсумковий контроль: екзамен.</p>
ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	
ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин, в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.	
ПРН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.	
ПРН 13. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.	
ПРН 16. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.	

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є: екзамен.

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни**  
денної форми здобуття освіти

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	виконання лабораторних робіт та їх захист	виконання завдань самостійної роботи	опитування	екзамен	
<b>Тема 1.</b> Агрохімія як наука	-	2	2		4
<b>Тема 2.</b> Живлення рослин	3	-	2		5
<b>Тема 3.</b> Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив.	9	2	2		13
<b>Тема 4.</b> Мінеральні добрива, властивості та особливості застосування. Хімічна меліорація ґрунтів.	-	2	2		4
<b>Тема 5.</b> Азотні добрива, їх властивості та використання.	3	2	2		7
<b>Тема 6.</b> Фосфорні добрива, їх властивості та використання.	3	2	2		7
<b>Тема 7.</b> Калійні та комплексні добрива, їх властивості та застосування.	3	2	2		7
<b>Тема 8.</b> Мікродобрива, рiстактивуючі речовини їх властивості та використання.	-	2	2		4
<b>Тема 9.</b> Органічні добрива і бактеріальні препарати.	-	2	2		4
<b>Тема 10.</b> Система удобрення та визначення норм добрив під запланований урожай.	-	3	2		5
<b>Тема 11.</b> Система удобрення озимих і ярих зернових культур.	-	2	2		4
<b>Тема 12.</b> Система удобрення бобових культур.	-	2	2		4
<b>Тема 13.</b> Система удобрення буряків цукрових.	-	2	2		4
<b>Тема 14.</b> Система удобрення кукурудзи та соняшнику.	-	2	2		4
<b>Тема 15.</b> Система удобрення овочевих культур	-	2	2		4
<b>Екзамен</b>	-	-	-	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни  
заочної форми здобуття освіти**

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	виконання лабораторних робіт та їх захист	виконання завдань самостійної роботи	виконання індивідуального завдання (контрольна робота)	екзамен	
<b>Тема 1.</b> Агрохімія як наука	-	2			2
<b>Тема 2.</b> Живлення рослин	3	2			5
<b>Тема 3.</b> Агрохімічна характеристика ґрунтів, пов'язана з живленням рослин і застосуванням добрив.	3	2			5
<b>Тема 4.</b> Мінеральні добрива, властивості та особливості застосування. Хімічна меліорація ґрунтів.	-	2			2
<b>Тема 5.</b> Азотні добрива, їх властивості та використання.	3	2			5
<b>Тема 6.</b> Фосфорні добрива, їх властивості та використання.	3	2			5
<b>Тема 7.</b> Калійні та комплексні добрива, їх властивості та застосування.	3	2			5
<b>Тема 8.</b> Мікродобрива, рістактивуючі речовини їх властивості та використання.	-	2			2
<b>Тема 9.</b> Органічні добрива і бактеріальні препарати.	-	2			2
<b>Тема 10.</b> Система удобрення та визначення норм добрив під запланований урожай.	-	2			2
<b>Тема 11.</b> Система удобрення озимих і ярих зернових культур.	-	2			2
<b>Тема 12.</b> Система удобрення бобових культур.	-	2			2
<b>Тема 13.</b> Система удобрення буряків цукрових.	-	2			2
<b>Тема 14.</b> Система удобрення кукурудзи та соняшнику.	-	2			2
<b>Тема 15.</b> Система удобрення овочевих культур	-	2			2
Індивідуальне завдання (контрольна робота)	-	-	<b>35</b>		<b>35</b>
<b>Екзамен</b>	-	-	-	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти  
денної форми здобуття освіти**

**Шкала та критерії та оцінювання виконання лабораторних робіт та їх захист**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
3	Відмінне виконання лабораторної роботи. Виконані лабораторні завдання демонструють високий рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач демонструє системні фахові знання і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє оригінальність підходу до розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує високий рівень вміння організувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на урожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; чітко виконує всі етапи лабораторної роботи та демонструє високий рівень самостійності; вміє обґрунтувати вибір методів і технологій, проводить детальний аналіз отриманих результатів; здатний інтегрувати отримані дані з теоретичними знаннями, роблячи обґрунтовані висновки.
2	Виконані лабораторні завдання демонструють середній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач має основи теоретичних знань фізіологічних процесів в живленні рослин; на середньому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє середній рівень розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує середній рівень вміння організувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; поверхнево розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на урожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; виконує більшу частину лабораторних завдань або допускає певні помилки в процесі роботи; відзначається посереднє розуміння матеріалу і методів та технологій; висновки за результатами роботи можуть бути недостатньо обґрунтованими.
1	Низький рівень досягнення результатів навчання: здобувач вищої освіти має початкові уявлення про предмет вивчення, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання; не виконує лабораторну роботу або не дотримується методики її виконання; відсутнє розуміння матеріалу та методів; висновки відсутні або не мають жодного змісту.
0	Здобувач не виконав лабораторну роботу, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів



**Шкала та критерії та оцінювання виконання завдання самостійної роботи  
(для самостійних робіт № 1-8; 10-15)**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
2	Високий рівень виконання завдань самостійної роботи. Здобувачем надана повна відповідь у письмовій формі на всі питання самостійної роботи. Що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм найвищого рівня: детально проаналізовані та висвітлені всі аспекти тем самостійної роботи, що доводить високий рівень системних знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні проаналізовано та оцінено ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє оригінальність підходу до розуміння та інтерпретації сучасних наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує високий рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; чітко виконані всі вимоги до написання самостійної роботи, демонструється високий рівень самостійності її виконання; структура роботи логічна, методично витримана.
1	Здобувачем надана неповна відповідь у письмовій формі на питання самостійної роботи. Допущені помилки, що дають можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за задовільним критерієм. Часткове розкриття тем самостійної роботи, відзначаються значні прогалини стосовно знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин, властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; показує слабкі вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; структура самостійної роботи недотримана, не виконані більшість вимог до написання самостійної роботи, демонструється слабкий рівень самостійності її виконання.
0	Самостійна робота не виконана, відсутні відповіді, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

**Шкала та критерії та оцінювання виконання завдання самостійної роботи  
(для самостійної роботи № 9)**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
3	Високий рівень виконання завдань самостійної роботи. Здобувачем надана повна відповідь у письмовій формі на всі питання самостійної роботи. Це дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм найвищого рівня: детально проаналізовані та висвітлені всі аспекти тем самостійної роботи, що доводить високий рівень системних знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні проаналізовано та оцінено ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості

	грунтів; виявляє оригінальність підходу до розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує високий рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; чітко виконані всі вимоги до написання самостійної роботи, демонструється високий рівень самостійності її виконання; структура роботи логічна, методично витримана.
2	Здобувач надав достатню відповідь у письмовій формі на питання самостійної роботи. Це дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм достатнього рівня: добре, хоча із незначними неточностями, проаналізовані та висвітлені всі аспекти тем самостійної роботи, що доводить достатній рівень знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; достатньо проаналізовано та оцінено ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; середньозважений підхід до розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує достатній рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; достатньо розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; структура роботи витримана; вимоги до написання розділів самостійної роботи майже виконані, проте допущені певні неточності у висвітленні деяких питань.
1	Здобувачем надана неповна відповідь у письмовій формі на питання самостійної роботи. Допущені помилки, що дають можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за задовільним критерієм. Часткове розкриття тем самостійної роботи, відзначаються значні прогалини стосовно знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин, властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість їх продукції; показує слабкі вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; структура самостійної роботи недотримана, не виконані більшість вимог до написання самостійної роботи та демонструється слабкий рівень самостійності її виконання.
0	Самостійна робота не виконана, відсутні відповіді, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

### Шкала та критерії та оцінювання опитування

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
2	Високий рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: знання здобувача вищої освіти є глибокими і системними, що дозволяє демонструвати результати виконання та аналізувати отримані результати; вмінням самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

1	Середній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач вищої освіти виконував завдання та володіє основами навчального матеріалу, що дозволяє демонструвати результати навчання; володіє навичками виконання, але не здатний зробити аналіз та зробити висновок.
0	Відсутні відповіді, або зовсім не стосується теми що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

**Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти  
заочної форми здобуття освіти**

**Шкала та критерії та оцінювання виконання лабораторних робіт та їх захист**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
3	Відмінне виконання лабораторної роботи. Виконані лабораторні завдання демонструють високий рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач демонструє системні фахові знання і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; показує високий рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; чітко виконує всі етапи лабораторної роботи та демонструє високий рівень самостійності; вміє обґрунтувати вибір методів і технологій, проводить детальний аналіз отриманих результатів; здатний інтегрувати отримані дані з теоретичними знаннями, роблячи обґрунтовані висновки.
2	Виконані лабораторні завдання демонструють середній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач має основи теоретичних знань фізіологічних процесів в живленні рослин; на середньому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; показує середній рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; поверхнево розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; виконує більшу частину лабораторних завдань або допускає певні помилки в процесі роботи; відзначається посереднє розуміння матеріалу і методів та технологій; висновки за результатами роботи можуть бути недостатньо обґрунтованими.
1	Низький рівень досягнення результатів навчання: здобувач вищої освіти має початкові уявлення про предмет вивчення, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання; не виконує лабораторну роботу або не дотримується методики її виконання; відсутнє розуміння матеріалу та методів; висновки відсутні або не мають жодного змісту.
0	Здобувач не виконав лабораторну роботу, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

**Шкала та критерії та оцінювання виконання завдань самостійної роботи**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
2	Високий рівень виконання завдань самостійної роботи. Здобувачем надана повна відповідь у письмовій формі на всі питання самостійної роботи. Це дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за критерієм найвищого рівня: детально проаналізовані та висвітлені всі аспекти тем самостійної роботи, що доводить високий рівень системних знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні проаналізовано та оцінено ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє оригінальність підходу до розуміння та інтерпретації сучасних наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує високий рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; чітко виконані всі вимоги до написання самостійної роботи та демонструється високий рівень самостійності її виконання; структура роботи логічна, методично витримана.
1	Здобувачем надана неповна відповідь у письмовій формі на питання самостійної роботи. Допущені помилки, що дають можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти за задовільним критерієм. Часткове розкриття тем самостійної роботи, відзначаються значні прогалини стосовно знань і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин, властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість їх продукції; показує слабкі вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; структура самостійної роботи недотримана, не виконані більшість вимог до написання самостійної роботи та демонструється слабкий рівень самостійності її виконання.
0	Самостійна робота не виконана, відсутні відповіді, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

**Шкала та критерії та оцінювання виконання індивідуального завдання (контрольна робота)**

Кількість балів	Опис критерію оцінювання
28-35	Здобувач на високому рівні виконав контрольну роботу, розкрив повністю зміст усіх питань, надав деталізований їх опис. Виконані завдання контрольної роботи демонструють високий рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач демонструє глибокі системні фахові знання з біологічних особливостей та технологій вирощування сільськогосподарських культур; демонструє знання і розуміння принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на високому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості

	<p>ґрунтів; виявляє високий рівень розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрохімії з метою їх подальшого застосування; показує високий рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; матеріал контрольної роботи подано з виділенням і систематизацією всього головного, повним розкриттям змісту та критичною оцінкою висвітлення всіх питань; під час співбесіди здобувач показав всебічні, систематичні і глибокі знання матеріалу; контрольна робота оформлена у повній відповідності до методичних вказівок і добре ілюстрована різними допоміжними матеріалами, що дає можливість її оцінити за критерієм вищого рівня.</p>
20-27	<p>Здобувач виконав контрольну роботу, розкрив зміст більшості питань. Виконані завдання контрольної роботи демонструють достатній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання, що передбачає наступне: здобувач демонструє достатні фахові знання принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; на достатньому рівні аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє достатній рівень розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрономії з метою їх подальшого застосування; показує достатній рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; у контрольній роботі відсутня застаріла інформація, проте матеріал подається без критичної оцінки, не виділені проблемні питання; під час співбесіди здобувач підтвердив достатній рівень своїх теоретичних знань.</p>
11-19	<p>Здобувач виконав контрольну роботу, але виконання її завдань демонструє середній рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання: здобувач володіє фрагментарними знаннями принципів фізіологічних процесів в живленні рослин; поверхнево аналізує та оцінює ризики і перспективи, пов'язані з використанням сучасних технологій мінерального живлення рослин, ефективного використання органічних, мінеральних добрив та інших агрохімічних засобів за одночасного збереження та відтворення родючості ґрунтів; виявляє середній рівень розуміння та інтерпретації наукових досягнень в агрономії з метою їх подальшого застосування; показує середній рівень вміння організовувати використання добрив з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище при вирощуванні сільськогосподарської продукції; розуміється на властивостях мінеральних і органічних добрив, їх впливу на врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції; у контрольній роботі міститься застаріла інформація, матеріал подається без критичної оцінки, не виділені проблемні питання.</p>
1-10	<p>Здобувач виконав контрольну роботу, але показав низький рівень досягнення результатів навчання: має початкові уявлення про предмет вивчення, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання; наявна достатньо стисла відповідь, не на всі питання; використана достатньо застаріла інформація (щодо назви показників, років у прикладах тощо); висновки відсутні або не мають жодного змісту. Під час співбесіди здобувач показав досить низький рівень теоретичних знань, що дає можливість оцінити формування його компетентностей та отримання програмних результатів навчання за мінімальним</p>

	критерієм.
0	Контрольна робота не виконана, відсутні відповіді, розв'язки отриманих завдань, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

### Екзамен

**Вид контролю:** екзамен проводиться письмово за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

**Мета підсумкового контролю:** перевірка успішності засвоєння студентами теоретичного матеріалу та рівня сформованості вмінь і навичок з навчальної дисципліни та умінь здобувачів вищої освіти використовувати набуті компетентності та програмні результати навчання для виконання практичних завдань.

**Час виконання:** 45 хвилин

**Зміст і структура екзаменаційних білетів:** Екзаменаційні білети містять запитання та завдання, засвоєння яких передбачено робочою програмою навчальної дисципліни. Кількість завдань у екзаменаційному білеті три, складність запитань і завдань, викладених у білетах, для екзамену є приблизно однаковою і дає змогу здобувачу вищої освіти за час, відведений для відповіді, ґрунтовно та в повному обсязі розкрити зміст усіх запитань і завдань. Теоретичне питання №1 оцінюється у 6 балів, питання № 2, 3 оцінюється у 7 балів, максимальна сума балів за іспит становить 20.

### Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при проведенні екзамену денна та заочна форми здобуття освіти

Вид завдання	Кількість балів	Опис критерію оцінювання
для 1-го теоретичного питання	6	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; здобувач вищої освіти впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причиннонаслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання
	4-5	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; здобувач вищої освіти впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі; має практичні навички, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1-2 незначні помилки з фактичного матеріалу, що свідчить про добре засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	3	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але здобувач вищої

		освіти допускає у викладі окремі незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усувати за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом; допускає 3-4 помилки, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	2	Здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не досить впевнено орієнтується у нормативній базі, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5-6 помилок що забезпечує лише часткове досягнення результатів навчання.
	1	Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання.
	0	Здобувач вищої освіти не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
для 2-го та 3-го теоретичного питання	7	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; здобувач вищої освіти впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причиннонаслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання
	4-5	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; здобувач вищої освіти впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі; має практичні навички, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1-2 незначні помилки з фактичного матеріалу, що свідчить про добре засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних

		результатів навчання.
	3	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але здобувач вищої освіти допускає у викладі окремі незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усувати за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом; допускає 3-4 помилки, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	2	Здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не досить впевнено орієнтується у нормативній базі, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5-6 помилок що забезпечує лише часткове досягнення результатів навчання.
	1	Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки, що забезпечує лише фрагментарне досягнення результатів навчання.
	0	Здобувач вищої освіти не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

### **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни (за потреби)**

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує «Навчально-наукова лабораторія агрохімії імені П.І.Воропіна». Інформаційний супровід із використанням платформи Moodle.

На період навчання з використанням дистанційних технологій необхідні: акаунт корпоративної електронної скриньки, персональний комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, відеокамера та мікрофон для забезпечення ефективного відео зв'язку або мобільний телефон, доступ до мережі Internet.

### **10. Політика навчальної дисципліни**

**Політика щодо термінів виконання та перескладання:** всі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та семестрового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.

Перескладання підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату; практичні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з



порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%).

Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (<https://bitly.ws/SUfG>) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (<https://bitly.ws/TuYe>). Відповідно до локальної нормативної бази повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів із кожної навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії, котра формується директором інституту, за участю кафедри, відповідальної за реалізацію ОК. Оцінка, яка отримана в результаті другого повторного складання екзамену є остаточною.

**Політика щодо академічної доброчесності** Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися вимог нормативно-правових актів стосовно академічної доброчесності, що наведені на сторінці «Академічна доброчесність» сайту ПДАУ (<https://www.pdaa.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>).

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання завдань поточного та семестрового контролю, контрольної роботи, результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. У разі виявлення академічної недоброчесності здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і має повторно виконати його.

**Політика щодо відвідування:** Не дозволяються пропуски занять із неповажних причин. Здобувачі освіти мають брати активну участь під час проведення занять, виконувати необхідний мінімум навчальної роботи, що є допуском до семестрового контролю. В умовах впровадження дистанційної форми навчання за наявності об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, індивідуальний графік, знаходження на карантині тощо) та за узгодженням з викладачем, освоєння навчальної дисципліни здобувачами вищої освіти може здійснюватися самостійно, на засадах академічної доброчесності, при цьому здобувач має звітувати через електронну пошту, або через систему дистанційного навчання moodle про стан виконання завдань.

**Політика щодо зарахування результатів інформальної \ неформальної освіти:** здобувачі мають право на зарахування результатів інформальної \ неформальної освіти за освітнім компонентом та частиною освітнього компонента, що регламентовано «Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти ПДАУ» (<https://bitly.ws/SUg9>). Із метою визнання та перезарахування результатів навчання, здобувач вищої освіти звертається до викладача, який відповідає за реалізацію освітнього компонента, із відповідними документами, що підтверджують результати навчання, про отримання яких заявив здобувач (сертифікати, свідоцтва, довідки тощо).

Рекомендовані курси на платформах AgriAcademy і Prometheus: інтенсивні онлайн-курси відповідно <https://agriacademy.org/courses-catalog/>; і <https://prometheus.org.ua/>

**Політика щодо оскарження результатів оцінювання:** Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі, силабусі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. У цій ситуації, за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, директором інституту створюється комісія в складі трьох осіб для проведення заліку. У разі незгоди здобувача із оцінкою, не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів, він має право подати апеляційну заяву на ім'я ректора. Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті. Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ (<https://www.pdau.edu.ua/content/polozhennya-pro-osvitnyu-diyalnist>).

## 11. Рекомендовані джерела інформації

### Основні:

1. Господаренко Г. М. Агрохімія. Умань, 2024. 572 с.
2. Датнофф Л., Елмер У., Хюбер Д. Мінеральне живлення та хвороби рослин. Київ, 2024. 276 с.
3. Господаренко Г.М., Черно О.Д., Нікітіна О.В. Агрохімія калію. Київ, 2021. 264 с.
4. Господаренко Г. М. Практикум з агрохімії. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2020. 148с.
5. Заришняк А.С., Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Гладкіх Є.Ю. Наукові основи оптимізації живлення рослин у сучасних системах землеробства: наук. доп. Харків: ТОВ «Стильна типографія», 2019. 40 с.
6. Рекомендації щодо отримання та застосування добрив на основі природної сировини Є.В. Скрильник, К.С. Артем'єва, А.М. Кутова та ін. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 28с.

### Допоміжні:

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2012. 324 с.
2. Бомба М.Я. Періг Г.Т., Рижук С.М., Мартинюк І.В., Патица В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології. Київ: Урожай, 2003. 400 с.
3. Господаренко Г.М. Система застосування добрив: навч. посібник. Київ: СІК ГРУП Україна, 2015. 332 с.
4. Меліорація кислих і лужних ґрунтів Полтавщини – підвищення їх родючості/ За ред. Глуценка Л.Д., Олєпіра Р.В., Сокирка М.П. Полтава: ПП Астроя, 2022. 104 с.
5. Олєпір Р.В., Глуценко Л.Д., Лень О.І. Урожайність буряка цукрового і її якість за беззмінного вирощування та різних систем удобрення. *Modern scientific researches*. 2021. Вип. № 16. С. 137–143 <https://doi.org/10.30889/2523-4692.2021-16-01-005>
6. Добрива: довідник / за ред. М.М. Мірошніченка. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2011. 224 с.
7. Цапко Ю.Л., Десятник К.О., Огородня А.І. Збалансоване використання та меліорація кислих ґрунтів: монографія. Харків: ФОП Бровін О.В., 2018. 252 с.
8. Виробництво та застосування органічних добрив в умовах ведення органічного землеробства (рекомендації). Є.В. Скрильник, А.М. Кутова, В.П. Москаленко, Я.С. Рижкова, В.О. Гетманенко; за ред. Є.В. Скрильника. Харків: Смугаста типографія, 2016. 34 с.
9. Hlushchenko, L., Olepir, R., Len, O., Soroka, Y., & Saidak, R. (2024). Кукурудза на зерно у беззмінному посіві за різних систем удобрення та погодних умов. *Меліорація і водне господарство*, (1), 91–97. <https://doi.org/10.31073/mivg202401-378>
10. Ласло О.О., Олєпір Р.В., Панченко К.С. Застосування мікробіологічних препаратів та гумітів з метою підвищення адаптивності та стресостійкості рослин сої при вирощуванні. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 136. Ч.1. С. 207–213. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.25>

### Інформаційні ресурси мережі Інтернет:

1. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України – [dir@dnsgb.kiev.ua](mailto:dir@dnsgb.kiev.ua)
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського – [nlu@csl.freenet.kiev.ua](mailto:nlu@csl.freenet.kiev.ua)
3. Електронна бібліотека ПДАУ: <http://lib.pdaa.edu.ua/>
4. Prometheus – український МООС, що дає змогу безкоштовно створювати онлайн-курси за умови якісного та відповідного до цінностей ресурсу контенту. <https://prometheus.org.ua/>
5. AgriAcademy – унікальна освітня платформа української агробізнес-спільноти пропонує актуальні агрознання на безоплатних онлайн-курсах від кращих викладачів світу та України. <https://agriacademy.org/courses-catalog/>