

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОНОМІЇ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю Н1 «Агрономія»

Електронний ресурс

Рецензенти:

О. М. Крайнюков – професор кафедри екології та менеджменту довілля Навчально-наукового інституту екології, зеленої енергетики та сталого розвитку Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, доктор географічних наук, професор;

Т. П. Бондарєва – заступник директора з навчальної роботи Відокремленого структурного підрозділу «Вовчанський фаховий коледж Державного біотехнологічного університету», кандидат філологічних наук, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 6 від 27 березня 2026 року)*

О-48 **Основи** наукових досліджень в агрономії : навчально-методичний комплекс для організації роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н1 «Агрономія» [Електронний ресурс] / уклад. А. А. Лісняк. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. – (PDF 37 с

Навчальна дисципліна «Основи наукових досліджень в агрономії» належить до нормативних дисциплін підготовки агроекологів і охоплює основи методології наукових досліджень, експериментальні та польові методи, планування і проведення досліджень, а також аналіз і оформлення отриманих результатів. Курс спрямований на формування базових знань і навичок, необхідних для проведення наукових досліджень в агрономії, включаючи опанування статистичних методів, наукової етики, інноваційних підходів та практичного застосування наукових досягнень.

Курс «Основи наукових досліджень в агрономії» знайомить здобувачів із основними принципами та методологією наукових досліджень у сфері агрономії. Здобувачі дізнаються про особливості планування і проведення дослідів, а також методи збору, обробки та аналізу наукових даних.

Навчальне видання призначене для організації роботи здобувачів у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

УДК 631.5:001.891

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2026
© Лісняк А. А., уклад., 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОНОМІЇ».....	5
1.1 Опис навчальної дисципліни.....	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни.....	7
1.3 Структура навчальної дисципліни.....	9
1.4 Методи навчання та контролю.....	11
1.5 Рекомендована література.....	14
2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	16
2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1.....	16
2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2.....	18
2.3 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 3.....	22
2.4 Перелік запитань для самоперевірки.....	24
3. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт.....	27
4. Методичні рекомендації для виконання самостійних робіт.....	31
5. Приклади завдань семестрового іспиту.....	32

ВСТУП

Навчально-методичний комплекс дисципліни є інтегрованою системою нормативних і навчально-методичних матеріалів, що доступні в паперовому або електронному форматі. Він забезпечує студентів необхідною інформацією та організаційною підтримкою для ефективного засвоєння змісту робочої програми дисципліни, затвердженої в рамках відповідної освітньої програми.

Відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна», навчально-методичний комплекс включає такі основні елементи:

- робочу програму дисципліни, яка визначає зміст, обсяг і послідовність вивчення матеріалу;
- методичні рекомендації для виконання практичних і самостійних завдань із чіткими інструкціями та алгоритмами;
- приклади завдань для семестрових іспитів, що допомагають студентам підготуватися до підсумкового оцінювання.

Це видання розроблене відповідно до вимог освітньої програми і призначене для організації навчального процесу здобувачів першого рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» у закладах вищої освіти.

1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОНОМІЇ»

Згідно з Положенням про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, робоча програма навчальної дисципліни є ключовим документом, який визначає її значення та функції в реалізації освітньої програми. Програма включає зміст дисципліни, порядок викладання, форми навчання, очікувані результати навчання та систему оцінювання студентів.

Щороку робоча програма переглядається з урахуванням оновлених освітніх стандартів і вимог ринку праці. Програма узгоджується з Гарантом освітньої програми та затверджується на рівні випускової кафедри, науково-методичної комісії навчально-наукового інституту екології, а також директором інституту.

Нижче наведено приклад структури цього річної робочої програми, яка є орієнтиром для організації навчання за спеціальністю.

1.1 Опис навчальної дисципліни

Програму навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень в агрономії» складено відповідно до програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня спеціальності 201 «Агрономія» освітньо-професійної програми «Агроменеджмент та цифрові технології в агробізнесі».

1.1 Метою навчальної дисципліни є формування у студентів знань і навичок, необхідних для проведення наукових досліджень у галузі агрономії. Курс спрямований на ознайомлення студентів з основними методами дослідження, планування експериментів, збору та аналізу даних, а також на розвиток вміння застосовувати отримані результати в практичній діяльності для вирішення агрономічних завдань.

1.2 Основні завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення студентів з методологічними основами наукових досліджень у агрономії;
- формування навичок планування та організації наукових експериментів у польових, лабораторних і вегетаційних умовах;
- розвиток умінь щодо збору, обробки та аналізу наукових даних із використанням сучасних інструментів і статистичних методів;
- навчання правильному оформленню та презентації наукових результатів, включаючи створення графіків, таблиць і діаграм;
- ознайомлення з етичними нормами наукової діяльності та правилами цитування;
- вивчення інноваційних методів і технологій в агрономії та їх застосування в практичній діяльності;
- формування у студентів здатності оцінювати і впроваджувати результати наукових досліджень для підвищення ефективності аграрного виробництва.

1.3 Кількість кредитів – 3.

1.4 Загальна кількість годин – 90.

1.5 Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	
Семестр	
5-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	
Лабораторні заняття	
0 год.	
Самостійна робота	
42 год.	
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6 Заплановані результати навчання

Інтегральна компетентність: здатність студентів самостійно планувати, організовувати та виконувати наукові дослідження в агрономічній галузі. Це включає вміння застосовувати методологічні підходи, аналізувати та інтерпретувати отримані результати, ефективно використовувати сучасні інструменти для обробки даних, а також впроваджувати наукові досягнення в практичну діяльність для вирішення аграрних проблем.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

Фахові компетентності:

ФК 3. Знання та розуміння основних біологічних й агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

ФК 4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

ФК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі й дослідні дані в галузях сільськогосподарського виробництва.

ФК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби

захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

1.7 Програмні результати навчання:

ПРН 3. Обговорювати й пояснювати основи, що сприяють розвитку загальної політичної культури та активності, формуванню національної гідності й патріотизму, соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання економіки й права.

ПРН 4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення в галузі агрономії.

ПРН 5. Проводити літературний пошук українською та іноземною мовами 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 й розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних і професійних дисциплін.

ПРН 8. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

ПРН 14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

1.8 Пререквізити:

- Ґрунтознавство;
- Землеробство;
- Фізіологія та екологія рослин;
- Метеорологія та кліматологія;
- Курсова робота "Вчення про агрономію".

1.2 Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи наукових досліджень в агрономії: методи, планування та аналіз

Тема 1. Вступ до наукових досліджень в агрономії

Завдання курсу «Основи наукових досліджень в агрономії». Проблеми агрономічної науки. Історія дослідної справи в агрономії. Структура та основні завдання наукових установ. Функціонування аграрної науки в сучасних умовах.

Тема 2. Методологія наукових досліджень

Значення стаціонарних досліджень під час вивчення сівозміни. Особливості планування досліджень і організація закладання та проведення стаціонарного досліджу. Основні спостереження в умовах стаціонарного досліджу з сівозмінами та методики їх проведення.

Тема 3. Формулювання наукових проблем та гіпотез

Методи досліджень, що застосовують для вивчення способів обробітку ґрунту. Обліки та спостереження. Спостереження за умовами, в яких вирощуються сільськогосподарські культури.

Тема 4. Планування та організація наукового дослідження

Етапи наукового дослідження. Побудова схем польових дослідів. Агрохімічні дослідження в плануванні експериментів. Планування спостережень і обліків. Підготовка матеріально-технічної бази для проведення дослідження.

Тема 5. Збір, обробка та аналіз наукових даних

Використання електронних засобів на етапі висунення і математичного оцінювання робочих гіпотез у наукових дослідженнях. Використання систем електронного пошуку даних у системі Інтернет, інституту інформатики, спеціалізованих бібліотек.

Розділ 2. Експериментальні методи та статистичний аналіз в агрономії: від планування до оцінки результатів

Тема 6. Експериментальні методи в агрономії

Опис основних принципів експериментального методу в агрономії, включаючи планування, проведення та оцінку експериментів на полях або в лабораторії. Типи експериментів в агрономії. Планування експерименту. Методи обробки даних і статистика. Приклади застосування експериментальних методів.

Тема 7. Польовий метод: його суть та особливості проведення

Основні елементи методики польового дослідів. Умови проведення дослідів та заходи щодо підвищення їх точності. Види польових дослідів. Методи розміщення варіантів у досліді і їх характеристика.

Тема 8. Лабораторний та вегетаційний методи в агрономічних дослідженнях

Основні елементи методики лабораторного та вегетаційного дослідів. Умови проведення дослідів та заходи щодо підвищення їх точності. Види лабораторних та вегетаційних дослідів. Методи розміщення варіантів у досліді і їх характеристика.

Тема 9. Статистичні методи в агрономічних дослідженнях

Статистичний метод оцінювання типовості погодних умов років, протягом яких проводились дослідження. Математичний аналіз динаміки росту рослин.

Тема 10. Аналіз літератури та робота з науковими джерелами

Значення аналізу літератури в наукових дослідженнях. Основні види наукових джерел. Методи пошуку наукової інформації. Аналіз і синтез наукової інформації. Правила оформлення бібліографії.

Розділ 3. Від наукових результатів до інновацій: оформлення, етика та практичне застосування досліджень в агрономії

Тема 11. Оформлення наукових результатів

Значення правильного оформлення наукових результатів. Основні види наукових документів. Структура наукової роботи. Оформлення таблиць, графіків і діаграм. Правила оформлення списку літератури.

Тема 12. Презентація результатів досліджень

Цілі та завдання презентації результатів досліджень. Типи презентацій.

Методи представлення даних. Структура наукової доповіді. Вибір і використання програмного забезпечення для аналізу даних. Особливості презентації результатів польових досліджень. Підготовка до наукових конференцій та публікацій.

Тема 13. Наукова етика та правила цитування

Основні етичні проблеми в науковій діяльності. Правила цитування та важливість коректного посилання на джерела. Стил цитування в наукових роботах. Оформлення цитат та посилань у наукових роботах. Наслідки порушення наукової етики.

Тема 14. Інноваційні підходи в наукових агрономічних дослідженнях

Інноваційні технології у дослідженнях сільськогосподарських культур. Біотехнології в агрономії. Впровадження цифрових технологій в агрономії. Соціально-економічні аспекти агрономічних інновацій. Перспективи розвитку інновацій в агрономії.

Тема 15. Практичне застосування наукових досліджень в агрономії

Перетворення наукових досліджень в технології. Приклади успішних впроваджень наукових результатів. Оцінка ефективності впровадження наукових розробок. Перешкоди та виклики у впровадженні наукових результатів. Міжнародний досвід та співпраця.

1.3 Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	л	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
				а								
				б.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи наукових досліджень в агрономії: методи, планування та аналіз												
Тема 1. Вступ до наукових досліджень в агрономії	6	3	2	-	-	1						
Тема 2. Методологія наукових досліджень	6	3	1	-	-	2						
Тема 3. Формулювання наукових проблем та гіпотез	6	2	1	-	-	3						
Тема 4. Планування та організація наукового дослідження	6	2	1	-	-	3						
Тема 5. Збір, обробка та аналіз наукових даних	6	2	1	-	-	3						
Розділ 2. Експериментальні методи та статистичний аналіз в агрономії: від планування до оцінки результатів												
Тема 6. Експериментальні	6	2	1	-	-	3						

методи в агрономії												
Тема 7. Польовий метод: його суть та особливості проведення	6	2	1	-	-	3						
Тема 8. Лабораторний та вегетаційний методи в агрономічних дослідженнях	6	2	1	-	-	3						
Тема 9. Статистичні методи в агрономічних дослідженнях	6	2	1	-	-	3						
Тема 10. Аналіз літератури та робота з науковими джерелами	6	2	1	-	-	3						
Розділ 3. Від наукових результатів до інновацій: оформлення, етика та практичне застосування досліджень в агрономії												
Тема 11. Оформлення наукових результатів	6	2	1	-	-	3						
Тема 12. Презентація результатів досліджень	6	2	1	-	-	3						
Тема 13. Наукова етика та правила цитування	6	2	1	-	-	3						
Тема 14. Інноваційні підходи в наукових агрономічних дослідженнях	6	2	1	-	-	3						
Тема 15. Практичне застосування наукових досліджень в агрономії	6	2	1	-	-	3						
Усього годин	90	32	16	-	-	42						

Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Методи розміщення варіантів у дослідах	2
2	Розробка плану наукових досліджень та планування польового дослідження	2
3	Сукупність і вибірка. Статистичні характеристики якісної мінливості	2
4	Розподіл частот та їх графічне зображення	2
5	Оцінка істотності різниці між середніми вибірок по критерію Стюдента	2
6	Дисперсійний аналіз одно- та двофакторного польових дослідів	2
7	Кореляційний і регресійний аналізи лінійної залежності	2
8	Облік урожайності сільськогосподарських культур	2
Разом годин		16

Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота передбачає, що кожен студент самостійно опрацьовує навчальний матеріал, виконує практичні завдання та готується до виступів і обговорень ключових питань з обраної теми. Додатково студент готує тематичні

тестові завдання з однієї з запропонованих тем. Інноваційний підхід до вивчення матеріалу включає використання інтелектуальних або рольових ігор для більш глибокого засвоєння знань.

№ з/п	Тематика самостійної роботи	Кількість годин
1	2	3
1	Історія розвитку наукових досліджень в агрономії та їх значення для сучасної аграрної науки	3
2	Методологічні підходи до планування наукових досліджень в агрономії	3
3	Стаціонарні дослідження та їх роль у вивченні сівозміни	3
4	Основні етапи формулювання наукових гіпотез в агрономії	3
5	Планування експериментів та вибір методів дослідження у польових умовах	3
6	Агрохімічні дослідження: планування і проведення експериментів з добривами та пестицидами	3
7	Основи збору та обробки наукових даних за допомогою електронних інструментів	3
8	Типи експериментальних методів в агрономії: польові, лабораторні та вегетаційні дослідження	3
9	Методи статистичного аналізу в агрономії: основи оцінювання погодних умов та динаміки росту рослин	3
10	Аналіз літератури як важлива складова наукового дослідження в агрономії	3
11	Правила оформлення наукових результатів: таблиці, графіки, діаграми і список літератури	3
12	Презентація наукових результатів: підготовка доповідей та ефективне представлення даних	3
13	Основи наукової етики: правила цитування та важливість коректного посилання на джерела	2
14	Інноваційні технології в агрономії: біотехнології та цифрові інструменти в сільському господарстві	2
15	Впровадження наукових досліджень у практику: перешкоди та міжнародний досвід в агрономії	2
Разом годин		42

Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

1.4 Методи навчання та контролю

Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи навчання:

I. Інформаційно-презентативні методи:

1. *Усні:* лекція, міні-лекція, розповідь, пояснення.
2. *Письмові:* конспектування, складання планів, тезування, цитування, створення графіків і схем.

3. *Наочно-усні*: демонстрація, використання слайдів і відеоматеріалів.

II. Алгоритмічно-дійові методи:

1. *Діалогічні*: бесіда, дискусія, консультації, семінарські заняття, метод запитань та відповідей.

2. *Предметно-групові*: обговорення питань, розв'язання ситуаційних завдань.

3. *Групові*: робота в малих групах, мозковий штурм, рольові ігри, круглі столи.

III. Самостійно-пошукові методи:

1. *Індивідуальна робота*: складання та розв'язування тематичних задач і кросвордів.

2. *Самостійна робота*: вирішення конкретних питань та ситуаційних завдань.

Методи контролю

У процесі вивчення дисципліни застосовуються такі форми контролю: поточний контроль протягом семестру, перевірка практичних і контрольних робіт відповідно до навчального плану, а також екзамен.

Поточний контроль може включати усні експрес-опитування, тестування, а також перевірку звітів із самостійних та практичних робіт. Оцінка за самостійну та практичну роботу визначається як середнє значення за модулем з урахуванням максимальної кількості балів за виконання кожного завдання.

Всі роботи оцінюються в балах, які підсумовуються та конвертуються в оцінки відповідно до національної та міжнародної системи оцінювання, згідно з критеріями, затвердженими в університеті.

Екзамен є обов'язковим етапом оцінювання навчальних досягнень і проводиться в терміни, визначені графіком навчального процесу, на основі матеріалів, передбачених програмою дисципліни.

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) студент повинен набрати щонайменше 10 балів з дисципліни за результатами поточного контролю та виконання самостійних завдань протягом семестру.

Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену:

Поточний контроль, практичні роботи, самостійна робота				Загальна кількість балів за підсумковий контроль	Сума
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Разом		
T1, T2, T3, T4, T5	T6, T7, T8, T9, T10	T11, T12, T13, T14, T15	60	40	100
20	20	20			

T1, T2 ... – теми розділів.

Підсумкова оцінка за семестр (максимум 100 балів) визначається на основі результатів поточного контролю та самостійної роботи, що можуть принести до 60 балів, а також підсумкового семестрового контролю (екзамену), за який нараховується до 40 балів.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка знань студентів здійснюється на основі їх теоретичних та практичних знань за такими критеріями:

– **«Відмінно»** – студент повністю освоїв теоретичний матеріал, має чітке розуміння основних положень дисципліни та рекомендованих наукових джерел, логічно і аргументовано висловлюється, впевнено застосовує знання на практиці, демонструючи власне бачення проблем і високий рівень практичних навичок.

– **«Добре»** – студент добре засвоїв основи дисципліни, впевнено володіє матеріалом і здатен обґрунтовано висловлювати свою думку, однак допускає незначні неточності в теоретичних викладах або практичному аналізі.

– **«Задовільно»** – студент має базові знання з дисципліни, розуміє основні джерела, але його відповіді неповні, з помилками у поняттях, і додаткові питання викликають труднощі. У практичному аналізі спостерігаються неточності та відсутність чіткого зв'язку з майбутньою професійною діяльністю.

– **«Незадовільно»** – студент не засвоїв основи дисципліни, не знайомий з науковими фактами та поняттями, не орієнтується в рекомендованій літературі і не демонструє наукового мислення та практичних навичок.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90–100	відмінно
70–89	добре
50–69	задовільно
1–49	незадовільно

1.5 Рекомендована література

Основна література

1. Горбатенко І. Ю., Івашина Г. О. Основи наукових досліджень: Підручник. К.: Вища шк., 2001. 92 с.

2. Городній М. М. Агроекологія / М. М. Городній, М. К. Шикуча, І. М. Гудков та ін. К.: Вища шк., 1993. 416 с.

3. Городній М. М. Агрохімія: Підручник / М. М. Городній, А. Г. Сердюк,

- В. А. Капілевич та ін.; За ред. М. М. Городнього. К.: Вища школа", 1995. 526 с.
4. Здобувачу наукового ступеня: Методичні рекомендації / Упорядник С. В. Сьомін. К.: МАУП, 2002. 184 с.
5. Ермантраут Е. Р., Бобро М. А., Гопцій Т. І. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. Х.: Харк. нац. аграрн. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2008. 64 с.
6. Комп'ютерні методи в сільському господарстві: Навч. посібник / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
7. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. К.: Кондор, 2009. 206 с.
8. Лисишин А. М. Поняття про варіаційні ряди та їх статистичні характеристики: Лекція. Львів: ЛДСП, 1993. 34 с.
9. Лісняк А. А. Методика вилучення деградованих земель зі зрошення // Вісник НУВГП. Рівне, 2009. Випуск 1 (45). С. 32-39.
10. Лісняк А. А. Вивчення ерозійних процесів в ґрунтах яружно-балкової системи "Митришин Яр" з допомогою технології Field-Map // Вісник ХНАУ. Харків: ХНАУ, 2013. - № 2. С. 186-190.
11. Лісняк А. А., Мірошніченко Л.Г., Гладких Р.П. Довготривала післядія добрив в зрошуваній овочевій сівоzmіні // Вісник ХНАУ. Харків, 2006. № 6. С. 137-140.
12. Методики випробування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін.; За ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
13. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища шк., 1994. 334 с.
14. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. Дослідна справа в агрономії. Кн. 1. / за ред.. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.

Допоміжна література

15. Агрохімія. Якісний аналіз добрив. Методичні вказівки /М. М. Кулешов, М. М. Сирий, М. К. Клочко та ін. Харків, ХДАУ, 1999. 21 с.
16. Городній М. М. та ін. Агрохімічний аналіз / В. А. Капілевич, А. Г. Сердюк, В.П. Каленський. Київ: Вища школа, 1999. 319 с.
17. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. К.: Вища школа, 2001. 92 с.
18. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.К. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.
19. Лісняк А. А., Торма С., Кулик М. І. Система діагностичних показників для малопродуктивних та деградівних ґрунтів для оцінки їх придатності до лісонасадження / Людина і довкілля. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2021, Випуск 36. С. 72-82. ISSN: 1992-4224.

20. Лісняк А., Вілчек Й., Торма С. Принципи впровадження моніторингу та оцінювання продуктивності лісових ґрунтів в Україні згідно програми ICP-Forests // Збірник праць XVIII Міжнародної науково-практичної конференції "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта - наука - виробництво-2015", 26-27.11.2015 г. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015.

21. Распопіна С. П., Лісняк А. А., Зборовська О. М., Селіванованова Л. О., Іванічева Є. В., Ноженко Н. І., Макарова О. О. Методика визначення придатності ґрунтів для лісорозведення. Харків: ФОП Бродовський, 2018. 18 с.

22. Мазур В. А., Липовий В. Г., Мордванюк М. О. Навчальний посібник з дисципліни «Методика наукових досліджень в агрономії» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2020. 198 с.

23. Носоненко О., Лісняк А. Реабілітація зрошуваних степових агроценозів у межах Дунай-Дністровської зрошувальної системи // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. С. 265-269.

24. Ушкаренко В. О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: навч. посіб. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

25. Дистанційний курс Moodle «Основи наукових досліджень в агрономії». URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10124>

26. Офіційний веб-сайт Державної установи «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України». URL: <http://ecos.kiev.ua>

27. Офіційний веб-сайт Інституту агроекології і природокористування НААН. URL: <http://agroeco.org.ua>

28. Офіційний веб-сайт навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://ecology.karazin.ua>

29. Офіційний веб-сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua>

30. Офіційний веб-сайт ЦНБ Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>

31. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1

Матеріали першого розділу *«Основи наукових досліджень в агрономії: методи, планування та аналіз»* містять лекції, які передбачають ознайомлення з основними поняттями курсу, а саме:

Тема 1 «Вступ до наукових досліджень в агрономії» присвячена вивченню основних завдань курсу «Основи наукових досліджень в агрономії», які спрямовані на ознайомлення студентів з основними проблемами агрономічної науки. У рамках цієї теми студенти отримують знання про історію розвитку дослідної справи в агрономії, її основні етапи та важливі досягнення, які сприяли розвитку аграрної науки. Тема охоплює також структуру та основні завдання наукових установ, які займаються агрономічними дослідженнями, аналізується їх роль у розвитку сільського господарства та вплив на аграрну науку в сучасних умовах. Студенти вивчають функціонування аграрної науки в умовах сучасних викликів, зокрема, в умовах глобальних змін клімату, технологічних інновацій та змін на ринку праці. Ця тема допомагає сформуванню у студентів розуміння важливості наукових досліджень в агрономії для вирішення глобальних проблем сільського господарства та забезпечення продовольчої безпеки.

Тема 2 «Методологія наукових досліджень» присвячена вивченню основних методів та підходів, що застосовуються в агрономічних наукових дослідженнях, зокрема вивченню стаціонарних досліджень, що є важливим інструментом при аналізі сівозмін. Студенти ознайомлюються з концепцією стаціонарних досліджень, їх значенням для точного вивчення впливу різних факторів на продуктивність сільськогосподарських культур у довгостроковій перспективі. Особлива увага приділяється особливостям планування досліджень, організації закладання та проведення стаціонарного дослідження. Студенти вивчають, як правильно організувати такі дослідження для забезпечення достовірності результатів, а також як вибрати відповідні методи обліку та спостережень, що дозволяють отримати точні дані про зміни в родючості ґрунтів та урожайності культур. Також тема охоплює основні типи спостережень у рамках стаціонарного дослідження, методики їх проведення та аналізу отриманих даних. Це дозволяє студентам здобути практичні навички в плануванні та виконанні польових досліджень, а також отримати уявлення про те, як результати таких досліджень можуть бути використані для оптимізації сівозмін і підвищення ефективності агрономічних практик.

Тема 3 «Формулювання наукових проблем та гіпотез» присвячена вивченню методів і підходів, що використовуються для визначення наукових проблем у агрономії та формулювання гіпотез, які можуть бути перевірені в процесі досліджень. Студенти ознайомлюються з процесом розробки наукових проблем, що виникають в агрономії, зокрема в

контексті вивчення способів обробітку ґрунту. Тема охоплює різні методи досліджень, які використовуються для вивчення ефективності різних технологій обробітку ґрунту. Особлива увага приділяється методикам обліків і спостережень, які є необхідними для збору даних щодо впливу обробітку ґрунту на його властивості, а також на продуктивність сільськогосподарських культур. Студенти вивчають, як проводити облік показників родючості ґрунту, вологозабезпеченості, структури та інших параметрів, що впливають на ріст і розвиток рослин. Крім того, тема також розглядає значення спостережень за умовами, в яких вирощуються сільськогосподарські культури, і як ці спостереження можуть бути використані для формулювання гіпотез щодо оптимальних агрономічних практик. Зокрема, студенти вивчають, як погодні умови, структура ґрунту та інші фактори навколишнього середовища впливають на результати агрономічних досліджень і як ці дані допомагають у створенні теоретичних моделей для подальших експериментів.

Тема 4 «Планування та організація наукового дослідження» присвячена вивченню основних етапів наукового дослідження та методів планування експериментів в агрономії. Студенти вивчають процес побудови схем польових дослідів, які є ключовими для забезпечення точності та достовірності наукових результатів. Один із важливих аспектів цієї теми – агрохімічні дослідження, які є невід'ємною частиною планування експериментів. У рамках цієї теми розглядаються методи оцінки родючості ґрунту, визначення необхідних доз добрив та аналіз ефективності їх використання. Студенти вивчають, як правильно вибирати методи агрохімічних досліджень для різних типів ґрунтів і культур, щоб отримати найкращі результати. Далі йдеться про планування спостережень і обліків, що є важливими для збору даних і оцінки результатів досліджень. У цьому контексті розглядаються основні види спостережень, які необхідно здійснювати протягом дослідження, а також методи обліку важливих показників, таких як врожайність, розвиток рослин, зміни в якості ґрунту, тощо. Особлива увага приділяється підготовці матеріально-технічної бази для проведення досліджень, зокрема необхідності наявності відповідних інструментів, обладнання, лабораторій та дослідних ділянок для проведення польових і лабораторних експериментів. Студенти також вивчають організаційні аспекти, пов'язані з проведенням досліджень, включаючи координацію роботи дослідників, організацію збору та обробки даних, а також створення умов для безперебійної роботи дослідницьких проектів.

Тема 5 «Збір, обробка та аналіз наукових даних» присвячена вивченню важливих етапів у наукових дослідженнях, зокрема методам збору, обробки та аналізу даних, що є основою для висунення та математичного оцінювання робочих гіпотез. Одним із ключових аспектів цієї теми є використання електронних засобів для висунення робочих гіпотез у наукових дослідженнях. Студенти вивчають, як застосовувати сучасні програмні продукти для математичного аналізу та оцінки гіпотез. Це включає використання спеціалізованих програм для обробки статистичних даних, побудови моделей та оцінки кореляційних залежностей між різними змінними. Ще одним

важливим елементом є використання систем електронного пошуку даних в Інтернеті, інститутах інформатики та спеціалізованих бібліотеках для збору наукової інформації. Студенти знайомляться з методами ефективного пошуку наукових статей, журналів, дисертацій і інших наукових матеріалів через цифрові ресурси, що допомагає їм отримати найактуальніші та найбільш релевантні дані для їхніх досліджень. Особлива увага приділяється використанню наукових баз даних, таких як Google Scholar, Scopus, Web of Science, а також інструментів для аналізу і класифікації знайденої інформації. Ця тема також охоплює практичні навички обробки та аналізу даних, що включають статистичні методи, моделювання, візуалізацію даних за допомогою графіків, таблиць та діаграм. Студенти вивчають, як коректно інтерпретувати отримані дані, проводити їх аналіз та робити науково обґрунтовані висновки, що є критично важливим для формулювання результатів досліджень.

2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2

Вивчення розділу 2 *«Експериментальні методи та статистичний аналіз в агрономії: від планування до оцінки результатів»* передбачає ознайомлення з матеріалом тем, присвячених основним принципам і методам експериментальних досліджень в агрономії. Студенти вивчають етапи проведення експериментів, від їх планування до оцінки отриманих результатів, зокрема методи організації та виконання польових, лабораторних та вегетаційних дослідів, а саме:

Тема 6 «Експериментальні методи в агрономії», що включає огляд таких питань, як опис основних принципів експериментального методу в агрономії, планування, проведення та оцінка експериментів на полях або в лабораторії. Вивчення цієї теми дозволяє студентам ознайомитись із основними етапами експериментального процесу, починаючи з формулювання мети і задач дослідження до визначення типу експерименту, підготовки матеріально-технічної бази та реалізації експерименту в реальних умовах. Студенти ознайомляться з різними типами експериментів, що застосовуються в агрономії, зокрема лабораторними, польовими та вегетаційними дослідями, кожен з яких має свої специфічні методи і вимоги. Особливу увагу буде приділено плануванню експерименту, яке є важливим етапом у науковому дослідженні. Це включає вибір об'єкта дослідження, розробку експериментальної схеми, визначення варіантів та контрольних груп, а також розрахунок необхідних обсягів робіт для досягнення точних і надійних результатів. Крім того, вивчення методів обробки даних та статистичного аналізу стане важливим елементом цієї теми, оскільки агрономічні дослідження часто потребують використання математичних і статистичних інструментів для аналізу та інтерпретації експериментальних даних. Студенти навчатися використовувати статистичні методи для оцінки результатів експериментів і визначення достовірності отриманих даних. Приклади

застосування експериментальних методів в агрономії допоможуть студентам краще зрозуміти, як ці методи застосовуються на практиці для вирішення реальних агрономічних проблем. Це включає вивчення конкретних прикладів з різних агрономічних напрямків, таких як вивчення способів обробітку ґрунту, виведення нових сортів рослин, оптимізація агрозаходів тощо.

Тема 7 «Польовий метод: його суть та особливості проведення» охоплює інформацію про основні елементи методики польового дослідження, що є важливим інструментом для вивчення агрономічних процесів у природних умовах. Вивчення цієї теми дозволяє студентам ознайомитись із специфікою проведення досліджень безпосередньо в польових умовах, де враховуються всі фактори, які можуть впливати на розвиток рослин і результати агрономічних заходів. Студенти дізнаються про умови проведення польових дослідів, до яких входить вибір відповідного місця для дослідження, підготовка ділянки, забезпечення необхідної кількості ресурсів і матеріалів. Одним із важливих аспектів є також здійснення заходів щодо підвищення точності досліджень, що включає правильне використання агротехнічних заходів, контроль за умовами середовища, а також ретельне спостереження за процесами росту та розвитку рослин. Розглядаються різні види польових дослідів, зокрема, такі як дослід з сівозмінами, дослід для вивчення впливу різних технологій обробітку ґрунту або внесення добрив на врожайність. Кожен тип дослідів має свої особливості та вимоги до методики проведення, тому студенти вивчатимуть, які види польових дослідів застосовуються для вивчення конкретних агрономічних проблем. Особливу увагу приділено методам розміщення варіантів у досліді, що дозволяє мінімізувати вплив випадкових факторів на результати досліджень. Студенти дізнаються про різні методи розміщення, такі як випадкове, блочне, квадратне та інші, та їх вплив на точність та достовірність результатів. Таким чином, вивчення цієї теми надасть студентам необхідні знання та навички для планування, проведення та оцінки польових дослідів в агрономії, що є основою для подальших наукових досліджень і розвитку аграрних технологій.

Тема 8 «Лабораторний та вегетаційний методи в агрономічних дослідженнях» охоплює інформацію про основні елементи методики лабораторних та вегетаційних дослідів, які є важливими інструментами для вивчення специфічних аспектів агрономічних процесів у контрольованих умовах. Ці методи доповнюють польові дослідження, дозволяючи вивчати вплив різних факторів на рослини та ґрунт в умовах, де можна точно регулювати змінні умови. У рамках цієї теми студенти дізнаються про основні елементи методики лабораторних дослідів, що включають роботу з лабораторним обладнанням, підготовку зразків та проведення аналізів для оцінки хімічних, фізичних та біологічних властивостей рослин і ґрунтів. Лабораторні дослідження дозволяють встановити точніші залежності між умовами навколишнього середовища та біологічними процесами в рослинах, що є важливим для подальшої агрономічної практики. Вегетаційні досліді передбачають вивчення рослин у контрольованих умовах, що дозволяє дослідникам аналізувати вплив різних факторів, таких як температура,

вологість, освітленість і склад ґрунту, на розвиток культур. Ці дослідження зазвичай проводяться в теплицях або спеціальних камерах, де можливо точно контролювати середовище, що важливо для вивчення реакції рослин на змінні умови. Студенти також вивчатимуть умови проведення таких досліджень, до яких входять вибір відповідних матеріалів для дослідів, підготовка технічного оснащення та використання спеціальних пристроїв для забезпечення точності результатів. Для підвищення точності досліджень необхідно вжити заходів щодо усунення впливу зовнішніх факторів, таких як забруднення, непередбачені зміни температури або вологості. Розглядаються також різні види лабораторних та вегетаційних дослідів, які використовуються для вивчення впливу різних агрономічних факторів, таких як обробка ґрунту, застосування добрив, використання пестицидів або вивчення стійкості рослин до хвороб і шкідників. У цій темі студенти знайомляться з методами розміщення варіантів у досліді, що є важливою частиною методики проведення вегетаційних та лабораторних дослідів. Це включає в себе планування експериментів таким чином, щоб забезпечити статистичну достовірність отриманих результатів. Загалом, вивчення цієї теми допоможе студентам набути знань і навичок для проведення точних лабораторних і вегетаційних досліджень, що є основою для розробки нових агрономічних технологій і вдосконалення існуючих методів у сільському господарстві.

Тема 9 «Статистичні методи в агрономічних дослідженнях» охоплює інформацію про застосування статистичних методів для оцінки результатів агрономічних досліджень, зокрема щодо впливу погодних умов на сільськогосподарські культури та аналізу динаміки росту рослин. Ці методи є основою для наукових висновків, оскільки вони дозволяють перевіряти гіпотези та оцінювати точність отриманих результатів в умовах мінливих природних факторів. Студенти дізнаються про основні принципи статистичного методу оцінювання типовості погодних умов, які включають аналіз кліматичних даних за певний період часу, а також визначення закономірностей, що можуть вплинути на врожайність та розвиток рослин. Вивчення цього методу дозволяє зрозуміти, як погодні умови можуть варіюватися з року в рік і як це впливає на результати агрономічних досліджень, зокрема, при порівнянні різних варіантів агротехнічних заходів або сортів рослин. Математичний аналіз динаміки росту рослин є важливою частиною теми, оскільки він дозволяє вивчати зростання рослин в різних умовах. Студенти освоюють методи вимірювання і обробки даних про ріст рослин, що включають визначення темпів росту, порівняння впливу різних факторів (наприклад, добрив, поливу, обробки ґрунту) на рослини та використання математичних моделей для прогнозування розвитку рослин у майбутньому. Особлива увага приділяється статистичним методам, таким як кореляційний та регресійний аналіз, що дозволяють виявляти взаємозв'язки між агрономічними факторами (наприклад, типом ґрунту, агротехнічними заходами) і результатами дослідження, наприклад, врожайністю. Завдяки цим методам можна точно оцінити вплив кожного фактору на кінцевий результат, що є важливим для оптимізації агротехнічних заходів. Окрім цього, студенти

ознайомляться з методами обробки і аналізу великих масивів даних, отриманих з польових дослідів, та застосуванням статистичних програмних засобів для обробки результатів. Це включає в себе методи тестування гіпотез, аналізу дисперсії, порівняння середніх значень та інші техніки, які використовуються для обробки результатів агрономічних експериментів. Вивчення цієї теми дозволяє студентам набути важливих навичок в аналізі даних та оцінці наукових результатів, що є необхідними для проведення високоякісних агрономічних досліджень і прийняття обґрунтованих рішень у сфері агрономії.

Тема 10 «Аналіз літератури та робота з науковими джерелами» охоплює інформацію про важливість аналізу наукової літератури в процесі наукових досліджень, а також про різноманітні методи пошуку, аналізу та синтезу наукової інформації. Основна мета теми – навчити студентів правильно працювати з науковими джерелами, визначати їхню значущість для проведення досліджень та організовувати роботу з інформацією. Вивчення цієї теми дозволяє студентам зрозуміти, як правильно збирати, структурувати та інтерпретувати наукові дані з різних джерел. Зокрема, увага приділяється важливості аналізу літератури для визначення наукової новизни дослідження, обґрунтування вибору теми та формулювання наукових проблем. Аналіз наукових джерел допомагає виявити прогалини в існуючих дослідженнях і побудувати більш обґрунтовану методологію для власної наукової роботи. Студенти ознайомляться з основними типами наукових джерел, зокрема, монографіями, статтями в наукових журналах, дисертаціями, патентами, офіційними звітами та іншими видами публікацій, що використовуються в агрономічних дослідженнях. Важливою складовою є визначення якості джерел, аналіз їхньої достовірності, актуальності та значення для конкретної теми дослідження. Окремо вивчаються методи пошуку наукової інформації в електронних базах даних, а також в інтернет-ресурсах наукових інститутів, університетів та спеціалізованих бібліотек. Студенти дізнаються, як ефективно використовувати ключові слова та фільтри для знаходження найбільш релевантних джерел. Аналіз і синтез наукової інформації є важливим етапом в роботі з літературою. Студенти навчаться правильно інтерпретувати отриману інформацію, порівнювати різні підходи, виявляти суперечності та знаходити способи їх вирішення. Особлива увага приділяється навичкам синтезу інформації, що дозволяє об'єднувати різні джерела та створювати цілісну картину щодо досліджуваної теми. Не менш важливим аспектом є правильне оформлення бібліографії. Студенти навчаться складати список літератури згідно з міжнародними стандартами цитування, а також дотримуватися вимог щодо оформлення посилань у наукових роботах. Це знання є важливим для формування наукової дисципліни та забезпечення достовірності наукових досліджень. Вивчення цієї теми допоможе студентам опанувати всі необхідні навички для ефективної роботи з науковою інформацією, що є основою для написання наукових робіт, досліджень та публікацій в агрономії.

2.3 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 3

Вивчення розділу 3 *«Від наукових результатів до інновацій: оформлення, етика та практичне застосування досліджень в агрономії»* передбачає ознайомлення з матеріалом, який охоплює важливі аспекти перетворення наукових досягнень на інноваційні технології та їхнє застосування в агрономії. Вивчення цього модуля надасть студентам знання про основні етапи, що супроводжують наукові дослідження, починаючи від їх оформлення до практичного впровадження результатів у аграрне виробництво, а саме:

Тема 11 «Оформлення наукових результатів» передбачає ознайомлення з основами правильного оформлення наукових робіт, що є ключовим етапом у процесі підготовки та публікації результатів досліджень. Студенти дізнаються про важливість правильного оформлення для забезпечення чіткої та логічної подачі інформації, що дозволяє дослідженням отримати визнання в науковій спільноті. Одним із основних аспектів є знайомство з основними видами наукових документів, такими як статті для журналів, тези конференцій, дисертації, монографії, що мають свої специфічні вимоги до структури та оформлення. Важливою темою є вивчення структури наукової роботи, яка включає такі частини, як вступ, огляд літератури, методика дослідження, результати, обговорення та висновки, а також оформлення таблиць, графіків і діаграм, що дозволяють наочно представити результати досліджень. Крім того, студенти ознайомляться з правилами оформлення списку літератури, що включають різні стилі цитування, такі як APA, MLA, Chicago, які є важливими для коректного посилання на використані джерела. Останній аспект включає значення правильного оформлення для успішної публікації наукових результатів у журналах, монографіях та інших наукових виданнях, що підвищує шанси на отримання схвалення рецензентів і поширення результатів досліджень серед наукової спільноти.

Тема 12 «Презентація результатів досліджень» передбачає вивчення основних принципів та методів ефективного представлення наукових результатів як для наукової аудиторії, так і для широкої публіки. Студенти ознайомляться з цілями і завданнями презентацій, що сприяють чіткому донесенню важливих наукових відкриттів і забезпечують належне сприйняття результатів. Важливими аспектами є розгляд різних типів презентацій, включаючи усні доповіді, постерні сесії, електронні презентації, а також методи представлення даних, такі як графіки, діаграми, таблиці, що дозволяють наочно продемонструвати отримані результати. Структура наукової доповіді є ще одним важливим елементом навчання, де розглядаються правила побудови логічної та послідовної презентації, що охоплює вступ, мету дослідження, методи, основні результати та висновки. Особливу увагу приділено вибору та використанню програмного забезпечення для аналізу даних, таких як статистичні програми (SPSS, Excel), що дозволяють ефективно обробляти та інтерпретувати наукові дані. Також вивчаються особливості презентації результатів польових досліджень, де враховуються специфічні умови та

вимоги до наочності та точності даних. Підготовка до наукових конференцій та публікацій є заключним етапом, який охоплює правила оформлення матеріалів, спілкування з рецензентами та підготовку до публікацій у наукових журналах, що дозволяє молодим вченим ефективно представляти свої дослідження на наукових майданчиках.

Тема 13 «Наукова етика та правила цитування» передбачає вивчення основних етичних проблем, що виникають у процесі наукової діяльності, таких як плагіат, фальсифікація даних, маніпуляція результатами досліджень та конфлікти інтересів. Студенти вивчатимуть значення коректного посилання на джерела, що є важливою частиною етики наукової роботи, оскільки забезпечує визнання роботи попередніх дослідників і дозволяє уникнути нечесного використання чужих ідей. Окрему увагу буде приділено стилям цитування, таким як APA, MLA, Chicago, що визначають правила оформлення посилань та цитат у наукових роботах. Порядок оформлення цитат та посилань у відповідності до вимог міжнародних стандартів дозволяє уникати неясностей і забезпечує чіткість у представленні джерел інформації. Крім того, розглядатимуться наслідки порушення наукової етики, які можуть включати втрату репутації, анулювання публікацій, позбавлення академічних ступенів та інших санкцій. Важливим аспектом є навчання студентів тому, як дотримуватись етичних норм, щоб забезпечити чесність і довіру до наукової роботи.

Тема 14 «Інноваційні підходи в наукових агрономічних дослідженнях» передбачає вивчення сучасних інноваційних технологій, що застосовуються в агрономії, зокрема у дослідженнях сільськогосподарських культур. Студенти ознайомляться з біотехнологіями, які використовуються для покращення врожайності, стійкості до шкідників і хвороб, а також з технологіями генетичної модифікації рослин. Важливим аспектом є впровадження цифрових технологій, таких як дистанційне зондування, аналіз великих даних та використання інтелектуальних систем для оптимізації сільськогосподарських процесів. Крім того, буде розглянуто соціально-економічний вплив інновацій в агрономії, включаючи їх ефективність у підвищенні продуктивності сільського господарства, зменшенні витрат і покращенні екологічної ситуації. Студенти також вивчатимуть перспективи розвитку інновацій в агрономії, досліджуючи майбутні тенденції в аграрних технологіях та їх можливий вплив на сталий розвиток сільського господарства та продовольчу безпеку.

Тема 15 «Практичне застосування наукових досліджень в агрономії» передбачає вивчення процесу перетворення наукових досліджень в технології, які можуть бути безпосередньо застосовані в агрономічній практиці. Студенти ознайомляться з прикладами успішного впровадження наукових результатів, що призвели до підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, поліпшення якості продукції та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Особлива увага буде приділена оцінці ефективності впровадження наукових розробок, зокрема через економічні, екологічні та соціальні показники. У процесі вивчення теми студенти також

досліджуватимуть перешкоди та виклики, які виникають при впровадженні нових технологій, такі як технічні, економічні та організаційні проблеми, а також питання адаптації традиційних методів до нових умов. Крім того, буде розглянуто міжнародний досвід у впровадженні інновацій в агрономії та можливості для співпраці між країнами, науковими установами і приватним сектором для вирішення глобальних агрономічних проблем.

2.4 Перелік запитань для самоперевірки

Розділ 1

Тема 1. Вступ до наукових досліджень в агрономії

1. Які основні завдання стоять перед курсом «Основи наукових досліджень в агрономії»?
2. Як впливає історія дослідної справи в агрономії на сучасні наукові підходи в аграрній науці?
3. Які основні функції та завдання наукових установ в агрономії?

Тема 2. Методологія наукових досліджень

1. Яке значення мають стаціонарні дослідження при вивченні сівозміни?
2. Як організовуються дослідження і які особливості мають методики закладання стаціонарних дослідів?
3. Які основні спостереження здійснюються під час стаціонарного дослідів з сівозмінами?

Тема 3. Формулювання наукових проблем та гіпотез

1. Які методи досліджень застосовуються для вивчення способів обробки ґрунту?
2. Які обліки і спостереження є необхідними для дослідження умов, в яких вирощуються сільськогосподарські культури?
3. Як формується наукова проблема в агрономії?

Тема 4. Планування та організація наукового дослідження

1. Які етапи охоплює процес наукового дослідження в агрономії?
2. Як будуються схеми польових дослідів і що важливо враховувати при їх плануванні?
3. Які фактори потрібно враховувати при підготовці матеріально-технічної бази для досліджень?

Тема 5. Збір, обробка та аналіз наукових даних

1. Як електронні засоби допомагають в етапі висунення та математичного оцінювання гіпотез?
2. Які системи електронного пошуку даних використовуються в агрономії?
3. Як ефективно використовувати спеціалізовані бібліотеки для пошуку наукової інформації?

Розділ 2

Тема 6. Експериментальні методи в агрономії

1. Які основні принципи експериментального методу в агрономії?
2. Які типи експериментів застосовуються для дослідження агрономічних проблем?
3. Як здійснюється обробка даних експериментів і яке значення має статистика в оцінці результатів?

Тема 7. Польовий метод: його суть та особливості проведення

1. Які основні елементи методики польового досліду в агрономії?
2. Які умови потрібно враховувати при проведенні польових дослідів для підвищення їх точності?
3. Які існують методи розміщення варіантів у польових дослідях?

Тема 8. Лабораторний та вегетаційний методи в агрономічних дослідженнях

1. Які основні елементи методики лабораторного досліду?
2. Як проводяться вегетаційні досліді і які заходи потрібно вживати для підвищення їх точності?
3. Які види лабораторних та вегетаційних дослідів використовуються в агрономії?

Тема 9. Статистичні методи в агрономічних дослідженнях

1. Як застосовуються статистичні методи для оцінки типовості погодних умов у дослідженнях?
2. Яке значення має математичний аналіз динаміки росту рослин для агрономічних досліджень?
3. Як статистичні методи допомагають в оцінці результатів експериментів?

Тема 10. Аналіз літератури та робота з науковими джерелами

1. Яке значення має аналіз літератури в агрономічних дослідженнях?
2. Які основні види наукових джерел використовуються при підготовці агрономічних досліджень?
3. Які методи пошуку наукової інформації є найбільш ефективними в агрономії?

Розділ 3

Тема 11. Оформлення наукових результатів

1. Чому правильне оформлення наукових результатів є важливим для наукової роботи?
2. Яка структура наукової роботи в агрономії та які елементи вона включає?
3. Як правильно оформлювати таблиці, графіки та діаграми в наукових працях?

Тема 12. Презентація результатів досліджень

1. Які основні цілі та завдання має презентація результатів досліджень?

2. Які типи презентацій використовуються для представлення агрономічних результатів?

3. Як вибирати програмне забезпечення для аналізу даних при підготовці до наукової презентації?

Тема 13. Наукова етика та правила цитування

1. Які основні етичні проблеми можуть виникнути в науковій діяльності?

2. Як правильно оформлювати цитати та посилання у наукових роботах?

3. Які наслідки можуть бути при порушенні наукової етики та правил цитування?

Тема 14. Інноваційні підходи в наукових агрономічних дослідженнях

1. Яке значення мають біотехнології в агрономії?

2. Як цифрові технології змінюють агрономічну науку?

3. Які перспективи розвитку інновацій в агрономії в найближчі роки?

Тема 15. Практичне застосування наукових досліджень в агрономії

1. Як наукові дослідження можуть бути трансформовані в технології для сільського господарства?

2. Які приклади успішних впроваджень наукових результатів існують в агрономії?

3. Які основні виклики та перешкоди можуть виникнути при впровадженні наукових розробок?

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота 1

Тема: Методи розміщення варіантів у дослідах.

Завдання: Ознайомитися з основними методами розміщення варіантів у дослідах: систематичним, стандартним та рендомізованим. Навчитися застосовувати кожен з методів на практиці, враховуючи специфіку досліджуваного об'єкта. З'ясувати, як варіювання родючості ґрунту на дослідній ділянці впливає на вибір методу розміщення варіантів. Проаналізувати переваги та недоліки кожного з методів у контексті різних умов дослідження. Провести порівняльний аналіз результатів досліджень, виконаних за різними методами розміщення варіантів.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 2

Тема: Розробка плану наукових досліджень та планування польового дослідження.

Завдання: Ознайомитися з основними етапами планування наукових досліджень та польових дослідів, зокрема з підготовкою програми дослідження, визначенням мети та завдань. Навчитися складати детальний план (програму) наукових досліджень, враховуючи всі необхідні елементи: мета, завдання, гіпотези, методи дослідження, очікувані результати. Ознайомитися з основними методами збору та аналізу даних, що будуть використовуватись під час польового дослідження. Розробити схематичний план польового дослідження, включаючи вибір ділянки, розміщення варіантів, типи обробки та методи оцінки результатів. Оцінити можливі перешкоди та проблеми, що можуть виникнути при плануванні та проведенні польового дослідження, і запропонувати шляхи їх вирішення.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 3

Тема: Сукупність і вибірка. Статистичні характеристики якісної мінливості.

Завдання: Ознайомитися з основними поняттями сукупності та вибірки, визначити їхні особливості в контексті агрономічних досліджень. Навчитися класифікувати типи мінливості та зрозуміти важливість якісної мінливості для агрономічних досліджень. Опанувати методи визначення основних статистичних характеристик якісної мінливості, таких як мода, частота, проценти. Виконати практичні завдання з розрахунку цих характеристик на реальних даних з агрономії (наприклад, для різних варіантів вирощування

культур). Розглянути вплив якісної мінливості на результати досліджень та зробити висновки про її значення в оцінці ефективності різних агротехнологій.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 4

Тема: Розподіл частот та їх графічне зображення.

Завдання: Ознайомитися з поняттям розподілу частот та його роллю в агрономічних дослідженнях для аналізу результатів експериментів. Навчитися визначати типи розподілу частот: статистичний, груповий та неперервний, і застосовувати їх для даних досліджень в агрономії. Виконати розрахунки для визначення частоти для різних варіантів результатів польових або лабораторних дослідів. Навчитися будувати гістограми, стовпчикові графіки та інші типи діаграм для графічного зображення розподілу частот. Провести аналіз даних дослідів, представити їх графічно і зробити висновки щодо мінливості результатів. Розглянути можливість використання графічних методів для візуалізації розподілу частот в агрономії для прийняття науково обґрунтованих рішень.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 5

Тема: Оцінка істотності різниці між середніми вибірок по критерію Стьюдента.

Завдання: Ознайомтеся з основами застосування критерію Стьюдента для оцінки істотності різниці між середніми вибірок. За допомогою статистичних даних двох вибірок (наприклад, врожайність різних сортів культур або вплив різних агротехнічних заходів на продуктивність) виконайте обчислення за критерієм Стьюдента. Визначте, чи є статистично значуща різниця між середніми значеннями цих вибірок на основі розрахованого значення t-критерію та порівняйте з критичним значенням з таблиці для заданого рівня значущості. Напишіть висновок щодо істотності різниці між середніми значеннями вибірок та їх можливого практичного значення для агрономії. Використовуючи приклади з агрономічних досліджень, проаналізуйте випадки, коли застосування цього критерію дає достовірні результати, а коли можуть виникати помилки при невірному використанні методу.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 6

Тема: Дисперсійний аналіз одно- та двофакторного польових дослідів.

Завдання: Ознайомтеся з основами дисперсійного аналізу та його

застосуванням для оцінки варіацій у польових дослідах. Використовуючи дані однофакторного польового дослідження (наприклад, вплив різних сортів рослин на врожайність), виконайте дисперсійний аналіз, визначте суму квадратів для фактору та помилки, розрахуйте середні квадрати, а також F-статистику. Проведіть дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (наприклад, дослідження впливу кількості добрив та поливу на врожайність культур). Розрахуйте основні компоненти дисперсії для кожного фактору та взаємодії між ними. На основі отриманих результатів визначте, чи є статистично значущі відмінності між варіантами дослідження за допомогою F-критерію. Зробіть висновки про вплив досліджуваних факторів на результати дослідження та їх практичне значення для агрономії. Розробіть рекомендації щодо застосування дисперсійного аналізу в агрономічних дослідженнях для підвищення точності результатів і ефективності прийняття рішень.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 7

Тема: Кореляційний і регресійний аналізи лінійної залежності.

Завдання: Ознайомтесь з основами кореляційного та регресійного аналізу, а також їх використанням для вивчення лінійної залежності між змінними в агрономічних дослідженнях. Використовуючи дані експерименту (наприклад, вплив добрив на врожайність), побудуйте кореляційну матрицю для визначення сили та напрямку зв'язку між незалежними змінними (кількість добрив) та залежною змінною (врожайність). Проведіть лінійний регресійний аналіз, побудувавши регресійну модель, що описує залежність між досліджуваними змінними. Розрахуйте коефіцієнти регресії та перевірте їх значущість. Оцініть коефіцієнт кореляції та коефіцієнт детермінації для з'ясування якості моделі. Проаналізуйте результати, визначте, наскільки модель регресії відображає реальні залежності між змінними. Зробіть висновки про наявність лінійної залежності між змінними та її практичне значення для агрономії, включаючи рекомендації щодо оптимального застосування агротехнічних заходів на основі отриманих результатів. Розробіть рекомендації щодо використання кореляційного та регресійного аналізів для дослідження агрономічних явищ і для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

Практична робота 8

Тема: Облік урожайності сільськогосподарських культур.

Завдання: Ознайомтесь з методами обліку урожайності сільськогосподарських культур, їх значенням для агрономії та сільського господарства. Виберіть три основні групи сільськогосподарських культур (наприклад, зернові, бобові, овочеві) та для кожної групи визначте методику

обліку урожайності. Проведіть облік урожайності за допомогою стандартних методів, таких як визначення площі ділянки, кількості рослин, зібраного врожаю, і розрахуйте середній врожай на одиницю площі. Визначте показники урожайності для кожної культури (ц/га, т/га) за допомогою відповідних одиниць вимірювання. Проаналізуйте отримані результати, порівняйте урожайність різних культур і визначте фактори, що можуть впливати на урожайність (родючість ґрунту, кліматичні умови, агротехнічні заходи). Розробіть рекомендації щодо підвищення урожайності для кожної з досліджуваних культур, використовуючи отримані дані. Оцініть точність обліку та можливі помилки при визначенні урожайності, запропонуйте методи для їх мінімізації. Складіть звіт по результатах обліку урожайності та надайте практичні поради для ефективного використання землі та ресурсів.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ

Для закріплення знань з кожної теми студентам пропонується самостійна робота. Вони самостійно обирають тему для підготовки та складають короткий реферат обсягом 10-15 сторінок формату А4 з вибраного питання.

Тема 1. Історія розвитку наукових досліджень в агрономії та їх значення для сучасної аграрної науки.

Тема 2. Методологічні підходи до планування наукових досліджень в агрономії.

Тема 3. Стаціонарні дослідження та їх роль у вивченні сівозміни.

Тема 4. Основні етапи формулювання наукових гіпотез в агрономії.

Тема 5. Планування експериментів та вибір методів дослідження у польових умовах.

Тема 6. Агрохімічні дослідження: планування і проведення експериментів з добривами та пестицидами.

Тема 7. Основи збору та обробки наукових даних за допомогою електронних інструментів.

Тема 8. Типи експериментальних методів в агрономії: польові, лабораторні та вегетаційні дослідження.

Тема 9. Методи статистичного аналізу в агрономії: основи оцінювання погодних умов та динаміки росту рослин.

Тема 10. Аналіз літератури як важлива складова наукового дослідження в агрономії.

Тема 11. Правила оформлення наукових результатів: таблиці, графіки, діаграми і список літератури.

Тема 12. Презентація наукових результатів: підготовка доповідей та ефективне представлення даних.

Тема 13. Основи наукової етики: правила цитування та важливість коректного посилання на джерела.

Тема 14. Інноваційні технології в агрономії: біотехнології та цифрові інструменти в сільському господарстві.

Тема 15. Впровадження наукових досліджень у практику: перешкоди та міжнародний досвід в агрономії.

5. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВИХ ПИСЬМОВИХ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ

Семестровий підсумковий контроль у вигляді іспиту, подібно до проміжних контролів, проводиться у тестовій формі на платформі LMS Moodle, приклад якої наведено нижче.

Блок 1 (15 б.)

Чи згодні Ви з твердженням

1. Історія дослідної справи в агрономії почалася в 20 столітті	ТАК НІ
2. Планування досліджень завжди включає використання рандомізованих методів	ТАК НІ
3. Формулювання наукових проблем є важливим етапом дослідження в агрономії	ТАК НІ
4. Чи здатні комплексні мінеральні добрива задовольнити потреби рослин у кількох елементах живлення одночасно?	ТАК НІ
5. Методи досліджень, які використовуються для обробітку ґрунту, є універсальними для всіх культур	ТАК НІ
6. Під час планування наукового дослідження завжди важливим етапом є підготовка матеріально-технічної бази	ТАК НІ
7. Статистичні методи використовуються для оцінки погодних умов, які можуть вплинути на результати досліджень	ТАК НІ
8. Експериментальні методи агрономічних досліджень обов'язково включають використання лабораторних дослідів	ТАК НІ
9. Дисперсійний аналіз дозволяє оцінити варіативність результатів експерименту	ТАК НІ
10. Використання кореляційного та регресійного аналізу допомагає прогнозувати результати досліджень	ТАК НІ
11. Презентація наукових результатів не потребує спеціального програмного забезпечення для аналізу даних	ТАК НІ
12. Цитування в наукових роботах не є необхідним, якщо джерело є загальнодоступним	ТАК НІ
13. Наукові дослідження в агрономії не повинні бути адаптовані до умов конкретної місцевості	ТАК НІ
14. Використання цифрових технологій в агрономії не має значного впливу на точність досліджень	ТАК НІ
15. Важливим етапом наукового дослідження є аналіз наукових джерел для побудови теоретичної основи	ТАК НІ

Блок 2 (15 б.)

Оберіть правильні варіанти відповідей

1. Яка головна мета наукових досліджень в агрономії?
 - а) Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва
 - б) Розробка нових технологій
 - в) Пошук нових сортів рослин
 - г) Покращення кліматичних умов для вирощування культур

2. Яка з нижчеперелічених задач не є основною для наукових установ агрономії?
 - а) Розробка нових сортів
 - б) Підвищення родючості ґрунтів
 - в) Вивчення соціально-економічних аспектів сільського господарства
 - г) Оцінка результатів експериментів

3. Стаціонарні дослідження використовуються для вивчення:
 - а) Механічних властивостей ґрунтів
 - б) Сівозміни
 - в) Погодних умов
 - г) Уроженості рослин

4. Методологія наукових досліджень включає:
 - а) Визначення задач дослідження
 - б) Виконання експериментів без теоретичної основи
 - в) Невизначення критеріїв оцінки результатів
 - г) Випадкове обрання методів

5. Чи є важливим визначення наукових гіпотез на початковому етапі дослідження?
 - а) Так
 - б) Ні
 - в) Залежить від типу дослідження
 - г) Лише для теоретичних досліджень

6. Що є першим етапом наукового дослідження?
 - а) Збір даних
 - б) Формулювання гіпотези
 - в) Планування експериментів
 - г) Оцінка результатів

7. Чи є важливим етапом дослідження побудова схем польових дослідів?
 - а) Так
 - б) Ні
 - в) Тільки в агрохімічних дослідженнях
 - г) Лише у біологічних дослідженнях

8. Що визначає агрохімічні дослідження в плануванні експериментів?
- а) Вивчення впливу пестицидів на врожай
 - б) Роль хімічних речовин в обробці ґрунту
 - в) Визначення родючості ґрунтів
 - г) Дослідження кліматичних умов
9. Чи є використання електронних засобів важливим для математичного оцінювання робочих гіпотез?
- а) Так
 - б) Ні
 - в) Лише у теоретичних дослідженнях
 - г) Тільки для обробки даних
10. Експериментальний метод в агрономії включає:
- а) Визначення погодних умов
 - б) Використання лабораторних досліджень
 - в) Аналіз механічних властивостей ґрунтів
 - г) Статистичну обробку даних
11. Польовий метод включає проведення дослідів:
- а) Лише в лабораторних умовах
 - б) Тільки на обмежених ділянках
 - в) На відкритих полях
 - г) Вивчення теоретичних моделей
12. Що включає в себе лабораторний метод досліджень в агрономії?
- а) Обробку ґрунтів на полях
 - б) Вивчення росту рослин у контрольованих умовах
 - в) Визначення родючості ґрунтів на великих ділянках
 - г) Проведення аналізу врожайності
13. Чи є використання статистичних методів необхідним при оцінці результатів агрономічних досліджень?
- а) Так
 - б) Ні
 - в) Лише для великих обсягів даних
 - г) Тільки для польових досліджень
14. Чи мають наукові джерела значення для формулювання наукових проблем?
- а) Так
 - б) Ні
 - в) Лише у теоретичних дослідженнях
 - г) Тільки для прикладних досліджень

15. Правильне оформлення наукових результатів має важливе значення для:

- а) Подальшого використання у публікаціях
- б) Досліджень тільки в лабораторії
- в) Лише на етапі збору даних
- г) Тільки на стадії експериментів

Блок 3 (15 б.)

Знайдіть відповідність між лівим і правим стовпчиком

№ 1

Наукове дослідження	дослідження, які проводяться на постійних, незмінних ділянках протягом тривалого часу
Гіпотеза	наукове дослідження, яке передбачає контрольовану зміну одного або кількох факторів для вивчення їх впливу
Стаціонарні дослідження	система принципів, методів і прийомів, які використовуються в наукових дослідженнях
Експеримент	попереднє припущення, яке потребує перевірки в рамках дослідження
Методологія	систематичний процес збору та аналізу даних з метою отримання нових знань

№2

Польовий метод	метод дослідження росту рослин в умовах, наближених до природних, часто в спеціальних умовах
Лабораторний метод	наука, що займається збором, обробкою та аналізом кількісних даних
Вегетаційний метод	систематичні способи збору, збереження та аналізу даних під час досліджень
Статистика	метод дослідження, що здійснюється в спеціально обладнаних лабораторіях для точного контролю умов
Методи обліку	метод дослідження, при якому досліді проводяться на відкритих полях в природних умовах

№ 3

Технічна база	документи, книги, статті, наукові роботи, які слугують основою для дослідження
Інновації	принципи, що визначають моральні та етичні норми при проведенні наукових досліджень
Наукові джерела	процес подання наукових результатів у вигляді доповідей, публікацій або візуальних матеріалів
Етика науки	нововведення та вдосконалення технологій і методів, що базуються на наукових дослідженнях
Презентація результатів	обладнання, інструменти та технології, що використовуються для проведення наукових досліджень

Електронне навчальне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

Лісняк Анатолій Анатолійович

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АГРОНОМІЇ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю Н1 «Агрономія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 27.03.2026. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,93. Обсяг 0,540 Мб. Зам. № 123/26.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна