

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ґрунтознавства та землеробства



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана агрономічного факультету

Тетяна КЛИМЕНКО

04. 09 2025

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Диференційоване внесення добрив»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та
ветеринарна медицина

Спеціальність: Н1 Агрономія

Освітня програма: Точне землеробство



Розробники: Трембіцька Оксана Іванівна, к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства, Поліщук Віра Олексіївна, к. с.-г. н., ст. викладач, ст. викладач кафедри ґрунтознавства та землеробства.

Інформація про викладача

Викладач (-і)	Трембіцька Оксана Іванівна
Профайл викладача (-ів)	Лінк на сторінку кафедри на сайті університету: https://h1.nu/1xahX
Контактна інформація	ksyusha.trembitskaya@gmail.com
Сторінка курсу в Moodle	Платформа Moodle університету: http://m.polissiauniver.edu.ua/course/view.php?id=5924
Консультації	Очні та онлайн консультації через Skype, Zoom, Viber щовівторка з 14.00 до 17.00

Робоча програма навчальної дисципліни “Диференційоване внесення добрив” затверджена на засіданні кафедри ґрунтознавства та землеробства.

Протокол від “27” серпня 2025 р. № 2

Завідувач кафедри

ґрунтознавства та землеробства

Сергій ЖУРАВЕЛЬ

Погоджено із гарантом освітньої програми «Точне землеробство»

Микола КРАВЧУК

Схвалено навчально-методичною комісією агрономічного факультету

Протокол від “01” вересня 2025 р. № 1

Голова НМК

Руслан КРОПИВНИЦЬКИЙ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Загальна кількість кредитів – 4 годин -120 змстових модулів – 1	Галузь знань <i>Н – Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна</i>	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
	Спеціальність <i>НІ «Агрономія»</i>	1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
	Рівень вищої освіти: <i>Другий (магістерський)</i>	10 год.	-
		Практичні	
		22	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		88 год.	-
		Форма підсумкового контролю:	
		екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування технологій диференційованого внесення добрив з урахуванням просторової неоднорідності ґрунтових умов, потреб сільськогосподарських культур та економічних і екологічних чинників. Особлива увага приділяється використанню технологій точного землеробства, геоінформаційних систем, даних агрохімічного обстеження та навігаційних систем для оптимізації норм, способів і строків внесення добрив.

Завдання: полягає у формуванні у студентів знання про теоретичні основи та принципи диференційованого внесення добрив у системі точного землеробства.

У межах курсу студенту необхідно виконати такі завдання:

- Ознайомити з просторовою мінливістю ґрунтової родючості та її впливом на потребу культур в елементах живлення.
- Опанувати методи збору, аналізу та використання інформації для обґрунтування диференційованих норм добрив.

- Сформувати навички визначення диференційованих норм і розроблення карт-завдань для внесення добрив.
- Ознайомити з технологіями, машинами, обладнанням та навігаційними системами для диференційованого внесення добрив.
- Сформувати практичні навички налаштування та контролю роботи технічних засобів диференційованого внесення.
- Опанувати методи оцінювання агрономічної, економічної та екологічної ефективності диференційованого удобрення.
- Сформувати здатність обґрунтовувати технологічні рішення щодо оптимального використання добрив з урахуванням ґрунтових, агрономічних та економічних умов.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких компетентностей:

загальних ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальних/фахових (СК/ФК): СК2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК4. Здатність оцінювати придатність земель для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням вимог щодо забезпечення кількості та якості продукції.

СК7. Здатність самостійно організовувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

СК9. Здатність інтегрувати цифрові технології та просторові дані в агрономічну практику для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо диференційованого ведення землеробства

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

ПРН 3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

ПРН5. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

ПРН 6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

ПРН7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

ПРН8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

ПРН15. Впроваджувати системи точного землеробства в господарстві; працювати з програмним забезпеченням для управління сільськогосподарськими процесами; здійснювати агрономічну оцінку ефективності технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: – теоретичні основи та принципи диференційованого внесення добрив;

– закономірності просторової мінливості ґрунтової родючості та забезпеченості рослин елементами живлення;

– методи збору, аналізу та використання інформації для диференційованого удобрення;

– основні технології та методи диференційованого внесення добрив;

– будову, принципи роботи та можливості технічних засобів і навігаційних систем;

– принципи розроблення та використання карт-завдань;

– методи визначення диференційованих норм внесення добрив;

– основні показники агрономічної, економічної та екологічної ефективності диференційованого удобрення.

вміти :

– аналізувати просторову мінливість ґрунтових властивостей та забезпеченість культур елементами живлення;

– використовувати агрохімічні, картографічні та геопросторові дані для диференційованого удобрення;

– визначати диференційовані норми внесення добрив відповідно до потреб сільськогосподарських культур;

– розробляти та використовувати карти-завдання для диференційованого внесення добрив;

– застосовувати навігаційні системи, сенсори та технічні засоби точного землеробства;

– налаштовувати та контролювати роботу обладнання для диференційованого внесення добрив;

– оцінювати агрономічну, економічну та екологічну ефективність диференційованого удобрення;

– обґрунтовувати технологічні рішення щодо оптимізації використання добрив.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково такі soft skills:

- *аналітичне та критичне мислення – здатність аналізувати агрохімічні, ґрунтові та виробничі дані, виявляти закономірності просторової мінливості та критично оцінювати отриману інформацію для прийняття технологічних рішень;*

- *здатність приймати обґрунтовані рішення – уміння оцінювати різні варіанти внесення добрив, враховувати агрономічні, економічні та екологічні чинники й обирати найбільш доцільне технологічне рішення;*

- *навички роботи з інформацією та цифровими даними – здатність здійснювати пошук, систематизацію, оброблення та інтерпретацію інформації, використовувати цифрові карти, геоінформаційні системи та дані агрохімічного обстеження;*

- *комунікаційні навички та вміння працювати в команді – здатність ефективно обмінюватися інформацією з фахівцями аграрної сфери, аргументовано висловлювати власну думку та брати участь у спільному вирішенні виробничих завдань;*

- *здатність до самостійного навчання та професійного розвитку – готовність самостійно опановувати нові технології, технічні засоби, програмне забезпечення та сучасні підходи до управління живленням рослин;*

- *креативність і пошук нестандартних рішень – здатність знаходити оптимальні та інноваційні способи вирішення технологічних проблем з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних і виробничих умов.*

Пререквізити вивчення навчальної дисципліни «Диференційоване внесення добрив»: базові знання, уміння та компетентності з ґрунтознавства, агрохімії, землеробства, рослинництва та системи застосування добрив, набуті під час вивчення відповідних навчальних дисциплін.

Постреквізити вивчення навчальної дисципліни «Диференційоване внесення добрив»: знання, уміння та компетентності, набуті під час вивчення навчальної дисципліни, використовуються для опанування сучасних технологій точного землеробства, управління родючістю ґрунтів, оптимізації живлення сільськогосподарських культур, планування та практичного застосування диференційованого внесення добрив.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Диференційоване внесення добрив

Тема 1. Теоретичні основи диференційованого внесення добрив.

1. Поняття та принципи диференційованого внесення добрив.
2. Місце технології в системі точного землеробства.
3. Передумови та фактори, що визначають необхідність диференціації норм внесення добрив.

Тема 2. Просторова мінливість ґрунтової родючості як основа диференційованого удобрення.

1. Просторова неоднорідність ґрунтових властивостей.
2. Варіабельність вмісту елементів живлення.
3. Методи виявлення та оцінювання просторової мінливості родючості ґрунту.
4. Зонування території поля для диференційованого удобрення.

Тема 3. Інформаційне забезпечення диференційованого внесення добрив.

1. Джерела інформації для прийняття рішень щодо внесення добрив.
2. Агрохімічне обстеження ґрунтів. Ґрунтові та агрохімічні карти.
3. Дані про врожайність, рельєф і стан посівів.
4. Дистанційне зондування та геоінформаційні технології.
5. Формування карт-завдань. Рідкі мінеральні добрива.

Тема 4. Технічні засоби диференційованого внесення добрив.

1. Машини та обладнання для диференційованого внесення добрив.
2. Навігаційні системи та системи автоматичного керування.
3. Дозувальні пристрої та контролери.
4. Сенсори та датчики. Системи позиціонування GNSS. Налаштування та контроль роботи обладнання.

Тема 5. Оцінка ефективності диференційованого внесення добрив.

1. Поняття ефективності диференційованого удобрення.
2. Агрономічна, економічна та екологічна ефективність.
3. Оцінювання економії добрив. Вплив технології на урожайність та якість продукції.
4. Витрати на впровадження технології.
5. Комплексна оцінка результативності диференційованого внесення добрив.

4. Структура навчальної дисципліни

Структура курсу	Кількість годин			
	Денна форма		Заочна форма	
	Усього	у тому числі	Усього	у тому числі

		лекц	лаб	сам		лекц	лаб	сам
МОДУЛЬ 1. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ								
Змістовий модуль 1. Диференційоване внесення добрив								
Тема 1. Теоретичні основи диференційованого внесення добрив.	24	2	4	17	-	-	-	-
Тема 2. Просторова мінливість ґрунтової родючості як основа диференційованого удобрення.	24	2	4	17	-	-	-	-
Тема 3. Інформаційне забезпечення диференційованого внесення добрив.	22	2	4	18	-	-	-	-
Тема 4. Технічні засоби диференційованого внесення добрив.	24	2	6	18	-	-	-	-
Тема 5. Оцінка ефективності диференційованого внесення добрив.	24	2	4	18	-	-	-	-
Разом за модулем 1	120	10	22	88	-	-	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ			
Змістовий модуль 1. Диференційоване внесення добрив			
1	Т1-2. Розрахунок диференційованого внесення добрив на основі агрохімічних показників поля.	4	-
2	Т3. Розрахунок диференційованого внесення добрив на основі агрохімічних показників поля.	2	-
3	Т4. Виділення зон управління родючістю ґрунту для	2	-
4	Т5. Формування набору даних для диференційованого внесення добрив.	2	-
5	Т6. Підготовка інформаційних шарів для створення карти-завдання на диференційоване внесення добрив.	2	-
6	Т7. Порівняння методів диференційованого внесення добрив та вибір оптимальної технології.	2	-
7	Т8. Розроблення карти-завдання та технологічної схеми диференційованого внесення добрив.	2	-
8	Т9-10. Оцінювання технічних параметрів агрегату для диференційованого внесення добрив.	4	-
9	Т11. Оцінювання агрономічної та економічної ефективності диференційованого внесення добрив.	2	-
Разом за модуль 1		22	-

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та її короткий зміст	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ			
Змістовий модуль 1. (ЗМ 1). Живлення сільськогосподарських культур, сучасні прийоми їх діагностування, впровадження та поліпшення			
1.	Тема1. Історія та сучасні тенденції розвитку диференційованого внесення добрив. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
2.	Тема 2. Роль точного землеробства в оптимізації системи удобрення сільськогосподарських культур. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
3.	Тема 3. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на ефективність диференційованого удобрення. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
4.	Тема 4. Особливості диференційованого внесення азотних добрив. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
5.	Тема 5. Особливості диференційованого внесення фосфорних і калійних добрив. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
6.	Тема 6. Використання дистанційного зондування Землі для оцінювання стану посівів. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
7.	Тема 7. Сенсорні технології та їх застосування для визначення потреби рослин в елементах живлення. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
8.	Тема 8. GNSS-технології та автоматизація процесів у системах точного землеробства. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
9.	Тема 9. Застосування штучного інтелекту та машинного навчання у диференційованому удобренні. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
10.	Тема 10. Екологічні аспекти та ризики надмірного внесення мінеральних добрив. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
11.	Тема 11. Перспективи розвитку цифрових технологій управління живленням рослин. Індивідуальний або груповий мініпроект.	8	-
Разом за модуль 1		88	-

7. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:



✓ інформаційно-ілюстративний метод – проведення лекцій із застосуванням таблиць, мультимедійних засобів, підручників, практикумів, методичних розробок, додаткових посібників, наочних засобів;

✓ профільний метод – постановка проблеми та її розв’язання із демонстрацією здобувачам шляхів вирішення, а також через рішення складного завдання шляхом серії підзавдань;

✓ дослідницький метод – видача ситуаційного завдання, допомога та перевірка її вирішення.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, лабораторних і практичних занять, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою тощо.

8. Форми контролю і методи оцінювання

При вивченні дисципліни застосовується поточний, періодичний та підсумковий семестровий форми контролю. Також, передбачено обов’язковий контроль засвоєння навчального матеріалу дисципліни, віднесеного на самостійну роботу.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, виконання навчальних та індивідуальних завдань.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовленості студентів до виконання конкретної роботи.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти проводиться в усній, письмовій та дистанційній формах (опитування за результатами опрацьованого матеріалу).

Підсумкова кількість балів, набрана студентами за виконання завдань з самостійної роботи, є однією з складових поточної успішності з дисципліни і за виставленні загальної кількості балів за поточну успішність додається з балами, одержаними за виконання інших видів поточної навчальної роботи.

Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться для всіх без винятку здобувачів вищої освіти (незалежно від сумарної кількості балів, отриманих за результатами поточного та/або періодичного контролю за семестр).

До підсумкового контролю з навчальної дисципліни допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види індивідуальних завдань та обов’язкових робіт (лабораторних, практичних тощо), передбачених робочою програмою.

Загальна підсумкова оцінка (сума балів) складається з оцінки поточного та/або періодичного контролю результатів навчання впродовж семестру та оцінки результатів навчання при проведенні контрольних заходів під час підсумкового контролю. Максимальну кількість балів за поточний та/або періодичний контроль і під час підсумкового контролю визначає викладач.

9. Питання для підсумкового контролю

1. Що таке диференційоване внесення добрив?
2. Чому норма добрив може змінюватися в межах одного поля?
3. Які агрохімічні показники використовують для визначення потреби в добривах?
4. Як визначити кількість діючої речовини добрива для окремої зони?
5. Чим традиційне внесення відрізняється від диференційованого?
6. Що таке карта-завдання?
7. Яку роль відіграє GPS/GNSS у диференційованому внесенні?
8. Які переваги може забезпечити диференційоване внесення добрив?
9. Які помилки можливі при неправильному визначенні зон?
10. Чому карта-завдання повинна відповідати фактичному розташуванню зон поля?
11. Що таке просторова мінливість ґрунтової родючості?
12. Які природні та антропогенні фактори її формують?
13. Які показники ґрунту найчастіше використовують для оцінювання його родючості?
14. Що характеризує коефіцієнт варіації?
15. Чому середнє значення показника не завжди достатньо характеризує поле?
16. Як просторова неоднорідність ґрунту впливає на ефективність однакової норми добрив?
17. Що таке зона управління полем?
18. За якими ознаками можна виділяти зони управління?
19. Чим зона управління відрізняється від окремої точки ґрунтового обстеження?
20. Чому межі зон не обов'язково збігаються з межами поля?
21. Яку роль відіграють GPS/GNSS, GIS та цифрові карти ґрунтової родючості?
22. Чи завжди зона з високим вмістом поживних речовин повинна отримувати нульову дозу добрив?

23. Які переваги та обмеження зонального підходу?
24. Як результати цієї роботи можуть бути використані для створення карти-завдання для машини диференційованого внесення?
25. Які види інформації необхідні для диференційованого внесення добрив?
26. Яку роль відіграють GPS/GNSS-технології?
27. Для чого використовуються GIS у системі точного землеробства?
28. Які переваги та недоліки ґрунтового картографування?
29. Які основні методи диференційованого внесення добрив?
30. Чим внесення за картою-завданням відрізняється від сенсорного внесення?
31. Що таке внесення добрив у реальному часі?
32. Яке обладнання необхідне для автоматичної зміни норми?
33. У яких випадках доцільно використовувати зональний метод?
34. Які фактори визначають вибір технології?
35. Для чого необхідне калібрування дозатора?
36. Які причини можуть спричинити відхилення фактичної норми від заданої?
37. Які типи машин можуть використовуватися для диференційованого внесення?
38. Що таке автоматичне керування нормою внесення?
39. Чому контроль фактичного внесення є важливою частиною технології?
40. Які переваги має диференційоване внесення порівняно із суцільним?
41. Які помилки можуть виникнути на етапах «дані → карта → машина → поле»?
42. Яке призначення GNSS-приймача в системі диференційованого внесення?
43. Для чого необхідний контролер?
44. Від яких параметрів залежить продуктивність агрегату?
45. Як визначають необхідну подачу добрив?
46. Для чого проводять калібрування дозатора?
47. Які причини можуть призвести до відхилення фактичної норми від заданої?
48. Що розуміють під ефективністю диференційованого внесення добрив?
49. Які показники характеризують економічну ефективність?
50. Як визначити економію добрив?
51. Чому зменшення кількості внесених добрив не завжди означає підвищення ефективності?

52. Як урожайність впливає на економічну оцінку технології?
53. Що таке агрономічна ефективність добрив?
54. Які додаткові витрати виникають при впровадженні диференційованого внесення?
55. Чому ефективність необхідно оцінювати не лише за економічним результатом?

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Розподіл балів оцінювання знань здобувачів вищої освіти у семестрі за видами навчальних занять з дисципліни “Диференційоване внесення добрив”

Поточний та періодичний контроль					Індивідуальне самостійне завдання	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів
Змістовий модуль 1							
T1	T2	T3	T4	T5			
5	5	5	5	5			
Контрольна робота за змістовим модулем 1 – 5					5	40	100

Оцінювання кожного з виконаних практичних завдань здійснюється за такими критеріями:

5 балів – здобувач вищої освіти у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв’язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки;

4 бали – здобувач вищої освіти достатньо володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу, розв’язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки;

3 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки;

2 бал – здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та

обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань;

1 бал – здобувач вищої освіти не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді;

0 балів – здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Під час оцінювання знань і вмінь здобувачів можуть бути враховані результати навчання, отримані у неформальній освіті. Для цього, здобувач освіти, що має підтвердження про результати навчання у неформальній освіті (сертифікат, диплом чи інший документ), звертається із письмовою заявою в деканат факультету і складає підсумковий контроль предметній комісії. Наявність підтверджуючих документів є підставою для зарахування окремої теми лекційного чи практичного заняття, змістовного модуля чи всього навчального матеріалу дисципліни за умови, що програма неформальної освіти відповідає робочій програмі дисципліни.

Оцінювання результатів іспиту здійснюється за наступними критеріями:

35-40 балів – бездоганна відповідь;

25-34 бали – вірна відповідь, містить окремі неточності чи упущення, 15-24 бали – загалом правильна, однак неповна чи стисла відповідь; 5-14 балів – виконання завдань не повне або не точне.

0-4 бали – розкриття питань лише розпочато.

Під час оцінювання знань і вмінь здобувачів можуть бути враховані результати навчання, отримані у **неформальній освіті**. Для цього, здобувач освіти, що має підтвердження про результати навчання у неформальній освіті (сертифікат, диплом чи інший документ), звертається із письмовою заявою в деканат факультету і складає підсумковий контроль предметній комісії. Наявність підтверджуючих документів є підставою для зарахування окремої теми лекційного чи практичного заняття, змістовного модуля чи всього навчального матеріалу дисципліни за умови, що програма неформальної освіти повністю відповідає робочій програмі дисципліни.

Шкала оцінювання: університетська та 100-бальна

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи) практики
90-100	Відмінно
75-89	Добре

60-74	Задовільно
менше 60	Незадовільно

11. Політики дисципліни

Політики курсу “Диференційоване внесення добрив” вибудовуються із урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, у т. ч. щодо використання штучного інтелекту, та регламентних документів щодо організації навчання у Поліському університеті.

Політика щодо відвідування: задля успішного засвоєння теоретичних знань і формування психологічних компетентностей здобувачі освіти зобов’язані регулярно відвідувати заняття, брати активну участь у обговоренні ключових питань із теми, виконувати необхідний мінімум навчальної роботи.

Політика щодо дедлайнів: індивідуальні та самостійні роботи здобувачі освіти мають здавати вчасно, відповідно до плану заняття. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, участь у конференціях, тривога, відсутність світла тощо) термін зарахування навчальних завдань може бути подовжений за погодженням із викладачем курсу. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, зараховуються зі зниженням оцінки.

Політика щодо комунікації із викладачем: у разі виникнення певних труднощів при вивченні дисципліни здобувач освіти може звертатися до викладача у години консультацій за додатковими роз’ясненнями.

12. Ключові терміни навчальної дисципліни

№	Термін	Відповідник англійською мовою
1	Добриво	Fertilizer
2	Управління живленням рослин	Plant nutrition
3	Елементи живлення	Nutrients
4	Норма внесення добрив	Fertilizer Application Rate
5	Просторово-диференційоване внесення	Spatially Variable Application
6	Діагностика живлення рослин	Plant nutrition diagnostics
7	Картування врожайності	Yield Mapping
8	Агрохімічне картографування	Agrochemical Mapping
9	Диференційоване внесення добрив	Variable-rate fertilizer application
10	Агрохімічні властивості ґрунту	Soil Chemical Properties

13. Рекомендована література

Основна

1. Зозуля О. Л. та ін. Сучасні методи цифрового моніторингу в рослинництві. Монографія. Київ. 2023. 254 с.



2. Основи ГІС-технологій в агрономії : практикум. П. Пивовар, П. Топольницький, О. Трембіцька, О. Андреев, С. Столяр, О. Рожков. Житомир : Поліський національний університет, 2026. 102 с.
3. Медведєв В. В., Пліско І. В., Пащенко В. Ф., Зінчук М. І., Мельник А. І. та ін. Концепція розвитку точного землеробства в Україні. Харків : Міськдрук, 2010. 35 с.
4. Екологічні основи використання добрив / за ред. Е.Г. Дегодюка, Дегодюк Е.Г., Мамонтов В.Т., Гамалей В.І., Бульо О.О., та ін. Київ: Урожай, 1988. 227 с.
5. Мельничук Д, Мельников М, Городній М.М. та інші. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. К.: Арістет. 2004. 488с.
6. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Монографія / В.М. Польовий. Рівне: Волинські обереги, 2007. 320 с.
7. Tenreiro, T. R., Avillez, F., Gómez, J. A., Penteado, M. Opportunities for variable rate application of nitrogen under spatial water variations in rainfed wheat systems – an economic analysis. Precision Agriculture. 2023. 24, 853–878.
8. Silvestri, N., Ercolini, L., Grossi, N. et al. Integrating NDVI and agronomic data to optimize the variable-rate nitrogen fertilization. Precision Agriculture. 2024. 25, 2554–2572. DOI: 10.1007/s11119-024-10185-2.

Додаткова

1. Органічні добрива : навч. посіб. / С. В. Журавель, М. М. Кравчук, Р. Б. Кропивницький, Т. В. Клименко, О. І. Трембіцька, В. Г. Радько, С. А. Нігородова, М. О. Дяченко, С. С. Журавель, В. О. Поліщук ; за ред. С. В. Журавля. Житомир : Вид-во Поліського ун-ту, 2020. 200 с.
2. Kravchuk, N. N., Kropyvnytskyi, R. B., Zhuravel, S. V., Klymenko, T. V., & Trembitska, O. I. (Кравчук М. М., Кропивницький Р. Б., Журавель С. В., Клименко Т. В., Трембіцька О. І.) (2021). Soil-protective technologies as an important component of agricultural biologization in the conditions of the Central Polissia of Ukraine E3S Web of Conferences, 254, Archive number 05012. doi:10.1051/e3sconf/202125405012.
3. Trembitska O., Kropyvnytskyi R., Stoliar S., Polevoy I., Samarokov A. Optimisation of mineral nutrition norms for sunflowers to increase yield. Scientific Horizons, 2025. 28(11), 28-35. <https://doi.org/10.48077/scihor11.2025.28>
4. Trembitska O., Stoliar S., Kropyvnytskyi R. Balanced plant nutrition: From functional deficiency to a systematic strategy for increasing crop yields: Literature review. Scientific Horizons, 2025. 28(9), 49-58. <https://doi.org/10.48077/scihor9.2025.49>

14. Електронні інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Поліського університету. URL:



http://lib.polissiauniver.edu.ua/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108

2. Бібліотечно-інформаційний ресурс Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>

3. Електронний інструмент розширеної аналітики та перевірки контрагентів «Clarity-project». URL : <https://clarity-project.info/>

4. Інституційний репозитарій Поліського університету (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти) URL: <http://ir.polissiauniver.edu.ua/?locale=ua>