

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
«БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН»

Спеціальність	206 Садово-паркове господарство
Освітня програма	«Садово-паркове господарство»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Суми – 2025

Розробник:

Д. А. А.

Дудка А. А., доктор філософії, доцент
кафедри садово-паркового та лісового
господарства

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри садово-паркового та лісового господарства	протокол від 3 червня 2025 року, №14	
	Завідувач кафедри	<i>(підпис)</i> <u>Мельник Т. І.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

А. Мельник

Андрій МЕЛЬНИК

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

Бакуменко

Ольга БАКУМЕНКО

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана

Т. Мельник

Тетяна МЕЛЬНИК

(додається)

(підпис)

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

Н. Баран

Надія БАРАНАК

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 04.07. 2025 р.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Біологічні основи живлення рослин								
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування / Садово-паркового та лісового господарства								
3.	Статус ОК	Обов'язковий								
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Садово-паркове господарство / 206 – Садово-паркове господарство								
5.	ОК може бути запропонований для (для вибіркового ОК)	–								
6.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 15 тижнів (денна та заочна форма, 2 курс) 5 семестр, 15 тижнів (заочна форма, 3 курс)								
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0								
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Загальний обсяг годин	Контактна робота (заняття)				Самостійна робота			
			Лекційні		Практичні					
			денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.		
		150	2 курс							
			30	10	30	–	90	140		
			3 курс							
9.	Мова навчання	Українська								
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Дудка Ангеліна Анатоліївна								
11.	Контактна інформація	Доцент кафедри садово-паркового та лісового господарства кабінет 02 а корпусу кафедри СП та ЛІС ел. адреса: Angelina.Dudka@i.ua Консультації: очна - щосереди 13 ⁰⁰ –14 ⁰⁰ ; онлайн через Zoom, Viber - щоп'ятниці з 16.00 до 17.00								
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Біологічні основи живлення рослин» передбачає вивчення основних положень живлення рослин, кругообігу речовин у землеробстві, вивчення способів застосування добрив з метою їх найефективнішого використання для підвищення родючості ґрунтів та продуктивності декоративних та плодкових культур.								
13.	Мета освітнього компонента	Мета дисципліни: формування у студентів знань та практичних умінь щодо раціонального та екологічно обґрунтованого використання добрив та хімічних меліорантів для забезпечення оптимального росту, розвитку та високої декоративності садово-паркових культур. Дисципліна також має на меті відтворення родючості ґрунтів, збереження навколишнього середовища та опанування сучасних методів аналізу в системі ґрунт – рослина – клімат – добриво у контексті садово-паркового дизайну та управління. Завдання дисципліни: вивчення особливостей кругообігу поживних речовин у екосистемах садово-паркового господарства; розроблення та застосування заходів впливу на біологічні та хімічні								

		процеси, що відбуваються в ґрунті та рослинах, з метою покращення їхнього живлення та декоративних якостей; вивчення сучасних способів та технологій застосування добрив, зокрема для декоративних рослин та створення стійких садово-паркових рослинних угруповань, з метою їх найефективнішого використання для підвищення родючості ґрунтів та естетичної цінності об'єктів. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: знати: сучасні уявлення про механізми надходження та засвоєння поживних речовин рослинами, а також фізіологічну роль кожного елемента для декоративних рослин. Використовувати ці знання для вирішення практичних завдань з організації та ведення садово-паркового господарства, зокрема для підтримки продуктивності та естетики насаджень. Класифікацію та особливості застосування різних типів добрив (мінеральних, органічних, мікродобрив) у садово-парковому господарстві. Розуміти взаємодію добрив з ґрунтово-вбирним комплексом та особливості їхнього впливу на декоративні рослини та формування різноманітних садово-паркових композицій. Мати чітке поняття про вплив добрив на навколишнє середовище та способи мінімізації негативних наслідків. вміти: відбирати зразки рослин і ґрунту для агрохімічного аналізу, визначати вміст доступних форм елементів живлення в ґрунті та інтерпретувати отримані дані для розробки індивідуальних систем живлення для різних видів декоративних рослин та ландшафтних об'єктів. Виконувати чітко та якісно професійні завдання з питань удобрення декоративних рослин та створення садово-паркових угруповань, враховуючи їхні біологічні особливості, агрохімічні властивості ґрунту, кліматичні умови та дизайнерські рішення. Організовувати результативні та безпечні умови праці при роботі з добривами та агрохімікатами, забезпечуючи дотримання вимог техніки безпеки та екологічних стандартів. Враховувати хімічні та фізичні властивості агрохімікатів, їхній вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини, мінімізуючи ризики для співробітників та відвідувачів садово-паркових об'єктів.
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на: ОК 6 Ботаніка з основами фізіології рослин ОК 10 Хімія ОК 9 Основи екології та охорони природи ОК 13 Ґрунтознавство ОК 18 Декоративна дендрологія Освітній компонент є основою для: ОК 19 Газознавство ОК 20 Декоративні розсадники та насінництво ОК 25 Квітникарство ОК 26 Садово-паркове будівництво ОК 29 Декоративні рослини закритого ґрунту
15	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності є фундаментальним принципом для всіх здобувачів вищої освіти та передбачає самостійне виконання всіх навчальних завдань, поточних контрольних робіт та підсумкових оцінювань. Це також означає обов'язкове посилаання на джерела інформації у випадках використання чужих ідей, тверджень чи відомостей, дотримання норм законодавства про авторське право та надання виключно достовірної інформації щодо результатів власної навчальної або наукової діяльності. Під час вивчення освітнього

		компонента, порушеннями академічної доброчесності вважаються академічний плагіат (присвоєння авторства чужих текстів, ідей або даних без належного посилання), академічне шахрайство (будь-які дії, спрямовані на обман під час навчального процесу, включаючи списування, підтасовування результатів, подання чужої роботи як власної) та використання електронних пристроїв для отримання чи передачі інформації під час контролю знань, якщо це не дозволено викладачем. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти несуть таку академічну відповідальність: за академічний плагіат — отримання 0 балів за відповідне завдання та необхідність його повторного виконання; за академічне шахрайство — анулювання отриманих балів за роботу, повторне проходження оцінювання та повторне виконання несамостійно виконаної роботи; за використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань — відсторонення від виконання роботи, оцінка 0 балів за цей контроль та необхідність повторного проходження підсумкового контролю.
16.	Ключові слова	Живлення рослин, добрива, садово-паркове господарство, декоративні рослини, ґрунт, родючість ґрунту, агрохімія, елементи живлення, фотосинтез, кругообіг речовин, агрохімічний аналіз, діагностика живлення, системи удобрення, екологічна безпека, раціональне використання добрив, меліоранти, ландшафтний дизайн, догляд за рослинами, декоративність, рослинні угруповання, урбоекоекологія, безпека праці.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)					Як оцінюється РНД
	ПРН 4	ПРН 8	ПРН 13	ПРН 17	ПРН 18	
ДРН 1. Застосовувати сучасні уявлення про механізми надходження та засвоєння поживних речовин рослинами, а також фізіологічну роль кожного елемента для декоративних рослин при вирішенні завдань з організації та ведення садово-паркового господарства.	+				+	Практичні завдання, індивідуальні проекти, тестові завдання, іспит
ДРН 2. Класифікувати різні типи добрив, аналізувати їхню взаємодію з ґрунтово-вбирним комплексом та обґрунтовувати особливості їхнього застосування для декоративних рослин та формування садово-паркових рослинних угруповань, враховуючи вплив на навколишнє середовище.	+				+	Аналітичні завдання, розрахункові роботи, захист проектів, іспит
ДРН 3. Відбирати зразки рослин і ґрунту для агрохімічного аналізу, визначати вміст доступних форм елементів живлення в ґрунті та інтерпретувати отримані дані для розробки індивідуальних систем живлення.	+	+		+		Практичні роботи, практичні завдання з відбору проб, оформлення протоколів аналізів, іспит
ДРН 4. Ефективно та безпечно виконувати професійні завдання з питань удобрення декоративних рослин, враховуючи їхні біологічні особливості, агрохімічні властивості ґрунту, кліматичні умови та вимоги до об'єктів садово-паркового господарства.	+	+	+			Практичні заняття, кейс-завдання, захист проектних рішень, іспит
ДРН 5. Організовувати та забезпечувати результативні та безпечні умови праці при роботі з агрохімікатами, дотримуючись вимог техніки безпеки та екологічних стандартів.	+		+	+		Тестові завдання з охорони праці, обговорення кейсів, контроль під час практичних робіт, іспит

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу									Рекоменд ова-на літерату ра
	Аудиторна робота						Самостійна робота			
	Лк			Пз						
	ден.	заоч.*		ден.	заоч.*		денна	заоч.*		
2к		3к	2к		3к	2к		3к		
Модуль 1. Агрохімічні основи живлення рослин, властивості ґрунту та мінеральні добрива.										
Тема 1.Вступ. Агрохімія як наука. Завдання і основні положення План 1.Агрохімія як наука і основні її завдання. 2.Методи досліджень в агрохімії. 3.Стан і перспектива і використання добрив.	0,5	0,5	-	-			4	9	8	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 2. Хімічний склад та живлення рослин. План 1. Елементи живлення рослин. Макро- і мікроелементи, їх роль в живленні рослин. 2. Живлення рослин як один із факторів життя рослин. 3. Сучасне уявлення про механізм надходження поживних речовин і їх засвоєння рослинами. 4. Фізіологічна реакція добрив.	3,5	1	0,5	4			8	10	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 3. Будова ґрунту та основні показники його родючості. План 1. Склад ґрунту. Мінеральна і органічна частина ґрунту як джерела живлення рослин. 2. Вміст елементів живлення та їх доступність для рослин у різних ґрунтах. 3. Ґрунтово-вбирний комплекс, його склад. 4. Ємність вбирання, склад увібраних катіонів у різних ґрунтах. 5. Кислотність ґрунту, її	2	1	0,5	2			6	10	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.

види.										
Тема 4. Хімічна меліорація ґрунту та меліоранти. План 1. Вапнування кислих ґрунтів, його значення. Визначення норм вапна залежно від кислотності ґрунту. 2. Відношення різних плодівих та декоративних культур до реакції ґрунтового середовища і вапнування. 3. Види вапнякових матеріалів, агрохімічні вимоги до них. 4. Способи і строки внесення вапнових добрив у ґрунт. 5. Хімічна меліорація солонців.	2	1		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 5 Азот та азотні добрива. План 1. Азотний фонд ґрунту. 2. Класифікація азотних добрив. 2. Вплив азотних добрив на реакцію ґрунтового середовища. Використання азоту добрив. 3. Особливості застосування азотних добрив. 4. Діагностика ефективності застосування азотних добрив	2	1	0,5	2			6	10	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 6. Фосфор і фосфорні добрива. План 1. Особливості фосфорного живлення рослин. 2. Класифікація фосфорних добрив, їх склад і властивість. 3. Взаємодія фосфорних добрив з ґрунтом, післядія фосфорних добрив.	2	0,5	0,25	2			6	10	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 7. Калій і калійні добрива.	2	0,5	0,25	2			6	10	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5,

План 1.Калійні добрива, їх склад і класифікація. 2. Калійний фонд ґрунту. Взаємодія калійних добрив з ґрунтом. 3. Особливості застосування калійних добрив. 4.Діагностика ефективності застосування калійних добрив.										6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 8. Комплексні добрива. Кальцієві, магнієві і сірчані добрива та їх застосування. План 1. Поняття про комплексні добрива, склад, властивості. 2.Застосування та значення комплексних добрив. 3.Роль кальцію, магнію і сірки в житті рослин і мікрофлори. 4. Розрахунок кількості добрив в фізичній вазі для приготування тукоsumіші.	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Модуль 2. Органічні добрива, системи удобрення та екологічні аспекти живлення рослин.										
Тема 9. Мікродобрива. Гумінові препарати, стимулятори росту та інші фізіолого-екологічні прийоми оптимізації живлення рослин. План 1.Значення мікроелементів у живленні рослин. 2.Види мікродобрив. 3.Водорозчинні мікродобрива та добрива на халатній основі. 4.Ефективність використання мікродобрив. 5.Гумінові препарати. 6. Стимулятори росту та ефективність їх використання.	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Тема 10. Гній та пташиний послід як джерело елементів живлення.	2	1		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 6.1.2 (1,

Використання нетрадиційних органічних компонентів на добриво. План 1. Гній як джерело живлення для рослин і його роль в кругообігу елементів живлення. 2. Пташиний послід: склад, зберігання та застосування. 3. Торф і органічні добрива на його основі. 2. Теоретичне обґрунтування компостування. Вермикомпости. 3. Використання соломи на добриво. 4. Зелене добриво. Способи використання окремих сидератів.										2), Електро нні ресурси.
Тема 11. Удобрення квітучих рослин та рослин в альпінарії. План 1. Вимоги квітучих рослин до умов росту. 2. Удобрення квітучих рослин 3. Особливості умов росту, живлення та удобрення рослин в альпінарії.	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2), 6.2 (2), Електро нні ресурси.
Тема 12. Удобрення газонів. План 1. Вимоги газонних трав до умов росту. 2. Система удобрення газонів.	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (2), 6.2 (1, 4, 5), Електро нні ресурси.
Тема 13 . Особливості живлення та удобрення плодових, ягідних культур та винограду. План 1. Вимоги плодових і ягідних культур до умов росту. 2. Вміст елементів живлення в ґрунті та їх значення для плодових культур. 3. Застосування добрив під плодові культури. 4. Удобрення ягідних	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6), 6.2 (2, 6), Електро нні ресурси.

культур. 5. Живлення та удобрення винограду.										
Тема 14. Особливості живлення та удобрення культур в умовах зрошення та в умовах захищеного ґрунту. План 1. Особливості живлення зрошуваних культур. 2. Вимоги до добрив в умовах зрошення. 3. Фертигація. 4. Види, дози добрив для зрошуваних культур. 5. Особливості живлення рослин у захищеному ґрунті. Застосування добрив у захищеному ґрунті	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2), 6.2 (3, 7), Електро нні ресурси.
Тема 15. Екологічні проблеми використання добрив. План 1. Антропологічне забруднення довкілля, його види. 2. Роль виробництва і використання добрив у забрудненні та руйнуванні біосфери. 3. Охорона навколишнього середовища під час використання добрив. 4. Шляхи зменшення надходження шкідливих речовин під час використання добрив.	2	0,5		2			6	9	10	6.1.1 (1, 2, 3, 4, 5, 6), 6.1.2 (1, 2), Електро нні ресурси.
Всього за семестр	30	10	2	30			90	140	148	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час</u> <u>аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин		Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин	
		Денна	Заочна		Денна	Заочна
ДРН 1. Застосовувати сучасні уявлення про механізми надходження та засвоєння поживних речовин рослинами, а також фізіологічну роль кожного елемента для декоративних рослин при вирішенні завдань з організації та ведення садово- паркового господарства.	Лекції: Виклад теоретичного матеріалу щодо хімічного складу рослин, фізіологічної ролі елементів живлення, механізмів їх надходження (Теми 1, 2). Практичні (денна): Обговорення механізмів, розбір кейсів, візуальна діагностика дефіциту елементів живлення. Консультації: Обговорення незрозумілих питань, допомога у розв'язанні ситуаційних завдань.	Лк: 6 Пз: 6	Лк: 2 / 1	Самостійна робота: Опрацювання конспектів лекцій та рекомендованої літератури. Підготовка до обговорень на практичних заняттях. Пошук та аналіз додаткової інформації з наукових джерел. Розв'язання ситуаційних завдань з визначення потреб рослин у живленні.	15	25
ДРН 2. Класифікувати різні типи добрив, аналізувати їхню взаємодію з грунтово-вбирним комплексом та обґрунтовувати особливості їхнього застосування для декоративних рослин та формування садово-паркових рослинних утруповань, враховуючи вплив на навколишнє середовище.	Лекції: Детальний виклад класифікації, складу, властивостей азотних, фосфорних, калійних, комплексних, мікродобрив, органічних добрив (Теми 5, 6, 7, 8, 9, 10). Практичні (денна): Розгляд прикладів взаємодії добрив з грунтом, розрахунок норм внесення, обговорення впливу на середовище. Консультації: Допомога у підготовці аналітичних завдань та проєктів.	Лк: 4 Пз: 8	Лк: 2/1	Самостійна робота : Опрацювання методичних матеріалів з відбору та аналізу проб. Вивчення принципів роботи агрохімічних лабораторій. Аналіз та інтерпретація змодельованих або реальних протоколів агрохімічних аналізів.	15	25
ДРН 4. Ефективно та безпечно виконувати професійні	Лекції: Виклад особливостей живлення та удобрення різних	Лк: 8 Пз: 8	Лк: 2	Самостійна робота : Розробка індивідуальних планів удобрення	10	25

завдання з питань удобрення декоративних рослин, враховуючи їхні біологічні особливості, агрохімічні властивості грунту, кліматичні умови та вимоги до об'єктів садово- паркового господарства.	груп рослин (квітучі, газонні, плодові, ягідні, виноград), а також в умовах зрошення та закритого ґрунту (Теми 11, 12, 13, 14). Практичні: Розробка конкретних систем удобрення для різних об'єктів садово- паркового господарства, розбір кейсів. Консультації: Допомога у підготовці проектних рішень.			для обраних рослинних груп/об'єктів. Вивчення досвіду передових господарств. Підготовка презентацій або звітів за кейс- завданнями.		
ДРН 5. Організовувати та забезпечувати результативні та безпечні умови праці при роботі з агрохімікатами, дотримуючись вимог техніки безпеки та екологічних стандартів.	Лекції: Виклад матеріалу про хімічну меліорацію грунту та меліоранти (Тема 4), екологічні проблеми використання добрив (Тема 15), роль добрив у забрудненні довкілля. Практичні (денна): Обговорення правил безпечної роботи з добривами та меліорантами, демонстрація засобів індивідуального захисту, аналіз ситуацій екологічної безпеки. Круглі столи/Дискусії (для обох): Аналіз екологічних ризиків та шляхів їх мінімізації. Консультації: Пояснення норм і стандартів екологічної безпеки.	Лк: 4	Лк: 1	Самостійна робота: Вивчення нормативно- правових актів з охорони праці та екологічної безпеки. Аналіз випадків порушення безпеки та їх наслідків. Підготовка есе або рефератів на тему екологічної безпеки застосування добрив.	10	25
Всього		60	10/2		90	140

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модульний контроль 1: Тест множинного вибору, практичні завдання/розрахунки, кейс-задачі за матеріалами Модуля 1 "Агрохімічні основи живлення рослин, властивості ґрунту та мінеральні добрива." (Теми 1-8).	35 балів / 35 %	4 семестр, 8 тиждень
2.	Модульний контроль 2: Тест множинного вибору, практичні завдання/розрахунки, кейс-задачі, завдання з розробкою систем удобрення за матеріалами Модуля 2 "Органічні добрива, системи удобрення та екологічні аспекти живлення рослин." (Теми 9-15).	35 балів / 35 %	4 семестр, 15 тиждень
3.	Підсумковий іспит: Комплексна оцінка знань та вмінь. Формат: білети (два теоретичні питання + тести) або три теоретичні питання (письмово).	30 балів / 30 %	4 семестр, 18 тиждень (або згідно з розкладом сесії)

5.1.1. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<12 балів	13–20 балів	21–31 балів	32–35 балів
Модульний контроль 1 (Тест множинного вибору та індивідуальне завдання, включаючи розрахунки/кейси)	Студент демонструє вкрай низький рівень знань. Відсутнє розуміння базових термінів та принципів. Надані відповіді переважно невірні або неповні, містять грубі фактичні помилки. Нездатність застосовувати теоретичні знання для вирішення найпростіших завдань. Завдання не виконано або виконано з критичними помилками.	Студент володіє фрагментарними знаннями. Може розпізнати деякі основні поняття, але часто плутає їх або надає неточні визначення. Наявні значні прогалини в розумінні матеріалу. Самостійне розв'язання завдань затруднене, відповіді містять суттєві помилки. Більшість вимог щодо завдання виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу.	Студент демонструє достатній рівень знань. Розуміє основні поняття та їх взаємозв'язки. Може застосовувати теоретичні знання для вирішення типових завдань, хоча можливі окремі неточності або незначні помилки. Відповіді логічні, але не завжди повні або добре структуровані. Виконано усі вимоги завдання, проте без глибокого аналізу.	Студент володіє глибокими та системними знаннями з модуля. Вільно оперує всіма поняттями, термінами та формулами. Демонструє здатність до аналізу та синтезу інформації, критичного мислення. Розв'язує складні завдання без помилок. Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення, сформована своя думка.
Модульний контроль 2 (Тест множинного вибору та індивідуальне завдання, включаючи кейси/розробку схем)	Не розуміє специфіку застосування органічних/мікродобрив. Не може розробити базові системи удобрення для різних культур або допускає критичні помилки. Не орієнтується в	Володіє фрагментарними знаннями щодо органічних/мікродобрив та їх застосування. Може спробувати розробити просту систему удобрення, але з суттєвими недоліками. Має загальне уявлення	Демонструє достатні знання з органічних/мікродобрив та їх застосування. Може розробити адекватну систему удобрення для типових культур, хоча можуть бути неточності. Добре	Володіє глибокими та системними знаннями. Здатний до самостійної розробки ефективних та екологічно безпечних систем удобрення для складних випадків. Чітко інтерпретує отримані результати, робить обґрунтовані пропозиції щодо поліпшення та

	екологічних стандартах. Завдання не виконано або виконано з критичними помилками.	про екологічні аспекти, але не розуміє деталей. Більшість вимог щодо завдання виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу.	розуміє основні екологічні вимоги. Виконано усі вимоги завдання, проте без глибокого аналізу та оригінальних ідей.	удосконалення конкретних питань.
Підсумковий іспит (Білет (два теоретичні питання + тести) або три теоретичні питання (письмово))	<14 балів	15–20 балів	20–25 балів	25–30 балів
	Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни. Відповіді на питання відсутні або містять критичні помилки. Повна дезорієнтація у темах.	Володіє загальними, але неповними знаннями. Може навести окремі факти, але не здатний до систематизації. Відповіді фрагментарні, містять значні недоліки.	Добре засвоїв теоретичний матеріал, демонструє знання з усіх розділів. Відповіді логічні, обґрунтовані, але можуть містити незначні неточності. Загалом виконано усі вимоги.	Бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі і всебічні знання. Логічно мислить, чітко обґрунтовує свою думку, здатний до синтезу знань. Зроблені пропозиції, сформована власна думка, показано вміння до критичної оцінки та використання знань у професійній діяльності.

5.1.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Короткі тести / Бліц-опитування за матеріалами лекцій та практичних занять. (Охоплюють окремі теми Модуля 1 та Модуля 2).	Щотижнево, наприкінці практичного заняття (або за планом)
2.	Письмові опитування / контрольні роботи за блоками тем. (Наприклад: Теми 1-4 Модуля 1; Теми 5-8 Модуля 1; Теми 9-11 Модуля 2; Теми 12-15 Модуля 2).	Згідно з графіком, орієнтовно: - 3-4 тиждень (після Тем 1-4) - 7-8 тиждень (після Тем 5-8) - 11-12 тиждень (після Тем 9-11) - 14-15 тиждень (після Тем 12-15)
3.	Співпраця здобувачів у групі та індивідуальна активність на практичних заняттях (участь в обговореннях, зосередженість, ініціативність).	Упродовж семестру
4.	Перевірка та аналіз виконаних індивідуальних / групових завдань (практичні роботи, кейси, розрахунки, схеми).	Щотижнево, упродовж семестру (або після терміну подачі)
5.	Індивідуальні бесіди та усний зворотний зв'язок від викладача щодо результатів виконання завдань та прогресу.	За запитом / Регулярно, упродовж семестру
6.	Захист практичних робіт / кейс-завдань / індивідуальних проєктів.	Згідно з графіком практичних занять (наприкінці відповідних тем).
7.	Аналіз фахових текстів, наукових статей та даних (усна/письмова форма, підготовка коротких оглядів/рефератів).	Згідно з планом самостійної роботи та практичних занять.
8.	Усні презентації / доповіді з обраних проблемних питань або результатів проєктів. Самооцінювання та взаємооцінювання робіт інших студентів.	Згідно з графіком, протягом 2-15 тижнів семестру.
9.	Оволодіння практичними навичками та вміннями (наприклад, відбір проб, інтерпретація агрохімічних аналізів, розробка схем удобрення). Демонстрація вмінь під час спостережень за діяльністю студента.	Протягом практичних занять, упродовж семестру.
10.	Письмовий зворотний зв'язок на есе / аналітичні записки (якщо передбачено планом).	Протягом 1-2 тижнів після здачі відповідного завдання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники та посібники

1. Гоподаренко, Г. М. Практикум з агрохімії. Київ : СІК ГРУП Україна. 2020. 148 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ : СІК ГРУП Україна, 2019. 560 с.
3. Господаренко Г. М. Удобрення садових культур. Київ : СІК ГРУП Україна, 2017. 340 с.
4. Господаренко, Г. М. Агрохімія мікроелементів. Київ. 2023. 416 с.
5. Господаренко, Г. М., Карнаух, О. Б. Мікроелементи і добрива в живленні рослин : навч. посіб. за заг. ред. Г. М. Господаренка. Кам'янець-Подільський : Рута. 2020. 348 с.
6. Господаренко, Г. М., Черно, О. Д., Нікітіна, О. В. Агрохімія калію. за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ : ТРОПЕА. 2021. 264 с.
7. Господаренко, Г. М.. Агрохімія. Умань. 2024. 572 с.
8. Biswas D. R. A Textbook of Fertilizers. New Delhi : New India Publishing Agency, 2021. ISBN 978-93-90512-80-5. DOI: 10.59317/9789390591961.

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Дудка А. А. Біологічні основи живлення рослин : метод. вказівки щодо проведення практ. занять. Суми, 2025. 85 с.
2. Філіпова Л. М., Мацкевич В. В., Карпук Л. М., Павліченко А. А. Методичні вказівки «Агрохімія» для практичних занять та самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 206 – «Садово-паркове господарство». Біла Церква: БНАУ, 2021. 192 с.

6.2. Додаткові джерела

1. Швиденко І. М. Газони і лукивництво: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання за спец. 206 «Садово-паркове господарство». ДБТУ. Харків : [б. в.], 2024. 100 с.
2. Ganeshamurthy, A. N., Kalaivanan, D., Selvakumar, G., Panneerselvam, P. Nutrient management in horticultural crops. Indian Journal of Fertilisers, 2015. 11(12). P. 30–42.
3. Goldammer, T. Greenhouse Management: A Guide to Operations and Technology; Apex Publishers: Centreville, VA, USA, 2019. 506 p.
4. Grégoire, G., Benjannet, R., Desjardins, Y. Contribution of grass clippings to turfgrass fertilization and soil water content under four nitrogen levels.. The

Science of the total environment. 2022. 155765 .
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4034522>.
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI15327-20>.

5. Ihtisham, M., Liu, S., Shahid, M., Khan, N., Lv, B., Sarraf, M., Ali, S., Chen, L., Liu, Y., Chen, Q. The Optimized N, P, and K Fertilization for Bermudagrass Integrated Turf Performance during the Establishment and Its Importance for the Sustainable Management of Urban Green Spaces Sustainability. 2020. 12.. <https://doi.org/10.3390/su122410294>.
6. Rutkowski, K.; Łysiak, G.P. Effect of Nitrogen Fertilization on Tree Growth and Nutrient Content in Soil and Cherry Leaves (*Prunus cerasus* L.). Agriculture 2023, 13, 578. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030578>
7. Singh, H., Poudel, M., Dunn, B., Fontanier, C., Kakani, G. Greenhouse Carbon Dioxide Supplementation with Irrigation and Fertilization Management of Geranium and Fountain Grass. HortScience. 2020. 55 (11). P. 1772–1780.

6.3. Програмне забезпечення

1. Платформи для організації дистанційного навчання та комунікації: Moodle (сторінка курсу:

<https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5821>)

2. Пакет програм для роботи з офісними документами: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) або Google Workspace (Google Docs, Google Sheets, Google Slides).

3. Програми для перегляду та роботи з файлами формату PDF: Adobe Acrobat Reader, Foxit Reader.

4. Програмне забезпечення для відеоконференцій та онлайн-зустрічей: Zoom, Microsoft Teams, Google Meet.