

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
_____ Харченко О.В.
“_____” _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Агрохімія та сучасні аспекти застосування добрив

Спеціальність 201 Агрономія

Факультет: *Агротехнологій та природокористування*

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни **Агрохімія та сучасні аспекти застосування добрив**
для аспірантів спеціальності **201 «Агрономія»**

Розробники: Прасол В.І., доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, канд. с - г. наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *землеробства, ґрунтознавства та агрохімії*.
Протокол від “22” квітня 2019 року № 21

Завідувач кафедри _

(підпис)

(Харченко О.В.)
(прізвище та ініціали)

“

Погоджено:

Декан факультету _____
на якому викладається дисципліна

(Коваленко І.М.)

Методист навчального відділу _____

Зареєстровано в електронній базі: дата _____

2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство» (шифр і назва)	Вибіркова
	Спеціальність 201 «Агрономія» (шифр і назва)	
Модулів – 3	-	Рік підготовки:
Змістових модулів: 3		2019-2020
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Курс
Послідовність перевірок розкидача мінеральних добрив на вірний рівень внесення		
Загальна кількість годин -104		2
		Семестр
		3
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії	Лекції
		44
		Практичні, семінарські
		Лабораторні
		Самостійна робота
		16
		Вид контролю:
		залік

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 84,6/15,4)

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у аспірантів міцних знань та умінь із раціонального використання добрив та хімічних меліорантів для забезпечення високої врожайності сільськогосподарських культур, відтворення родючості ґрунтів, збереження навколишнього природного середовища та оволодіння сучасними методами аналізу в системі ґрунт-рослина-клімат-добриво.

Завдання: розглянути шляхи відтворення родючості ґрунтів, екологічні проблеми при застосуванні добрив. Обґрунтовано використовувати добрива та інші продукти хімії при альтернативному і точному землеробстві, запропонувати можливі шляхи отримання біологічно цінної рослинницької продукції.

У результаті вивчення вибіркової дисципліни аспірант повинен знати:

- сучасне уявлення про механізм надходження поживних речовин і їх засвоєння рослинами, фізіологічну роль кожного елементу для рослин, а також мати поняття про ефективні технології зберігання і застосування добрив;

- класифікацію добрив, взаємодію їх з ґрунтово-вмісним комплексом, особливості застосування мінеральних добрив, про вплив їх на величину і якість врожаю, класифікацію методів визначення норм добрив під с.-г. культури і особливості використання добрив під окремі культури, а також мати поняття про вплив добрив на навколишнє середовище.

вміти:

- відібрати зразки рослин і ґрунту для агрохімічного аналізу, визначити вміст доступних форм елементів живлення в ґрунті, розрахувати запаси елементів живлення в ґрунті;

- оцінювати сучасний асортимент добрив, продуктів, біотехнологій з метою розробки науково-обґрунтованих систем їхнього застосування;

- розробляти та реалізовувати проекти екологобезпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності;

- вміти надавати професійні поради, власні обґрунтування та висновки для фахівців і широкого загалу.

Загальні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

Шифр	Загальні компетентності
ЗК 1	Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, самовдосконалюватись та формувати системний науковий світогляд
ЗК 2	Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень, синтезу цілісних знань, комплексного вирішення проблем
ЗК 3	Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності.
ЗК 5	Здатність генерувати нові ідеї та приймати обґрунтовані рішення для досягнення поставлених цілей.
ЗК 8	Здатність виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, мотивувати

	людей та рухатися до спільної мети.
ЗК 11	Здатність готувати наукові тексти, представляти, обговорювати, вести дискусії та наукову полеміку щодо результатів своєї наукової роботи державною та іноземною мовами в обсязі, достатньому для повного розуміння, демонструючи культуру наукового усного і писемного мовлення.

Очікувані результати навчання з дисципліни

Шифр	Програмні результати
ПРН 1	Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань.
ПРН 2	Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії, знання праць провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально-цивілізаційного процесу.
ПРН 3	Володіти принципами фінансового забезпечення науково-дослідної роботи, структури кошторисів на її виконання, підготовки запиту на отримання фінансування, складання звітної документації.
ПРН 5	Знати принципи організації, форми здійснення освітньо-наукового процесу в сучасних умовах, його наукового, навчально-методичного та нормативного забезпечення, опрацювання наукових та інформаційних джерел при підготовці занять, застосування активних методик викладання.
ПРН 9	Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та малодосліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно проблеми, яка досліджується встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами
ПРН 14	Використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел
ПРН 17	Мати здатність діяти соціально свідомо і відповідально на основі етичних мотивів, приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Компетентності	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 5	ПРН 9	ПРН 14	ПРН 17
СК 1	*		*	*	*		*
СК 2		*	*	*		*	*
СК 3	*	*	*	*			
СК 4		*	*	*	*		
СК 8	*		*	*	*	*	
СК 9	*		*		*	*	*

СК 1. Здатність формулювати наукову проблему, розробляти робочі гіпотези, визначати актуальність, мету, завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети, оцінювати необхідні ресурси та час для реалізації, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

СК 2. Здатність до комплексності проведення досліджень у галузі агропромислового виробництва та агрономії.

СК 3. Вміння володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК 4. Вміння формалізовувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізовувати їх.

СК 8. Вміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації.

СК 9. Вміння розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних допущень та реалізувати її у агротехнологічному процесі.

3.Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Якість ґрунтів.

Тема 1. Вступ

Роль хімізації землеробства в забезпеченні населення продуктами харчування, промисловості сировиною. Хімізація землеробства як найбільш ефективний шлях інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Система застосування спеціальних агрохімічних продуктів - наукова основа їх ефективного використання. Предмет, методи дослідження, зв'язок з іншими дисциплінами.

Тема 2. Сучасний стан агрохімічного забезпечення землеробства.

Ринок спеціальних добрив. Застосування агрохімікатів як один із основних важелів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, отримання високоякісної продукції та відновлення родючості ґрунтів. Рівень застосування спеціальних агрохімічних продуктів у світі. Напрямки розвитку агрохімічного обслуговування в умовах ринку. Асортимент спеціальних агрохімічних продуктів. Особливості застосування добрив в біологічному землеробстві.

Тема 3. Моніторинг якості ґрунтів

Продуктивність ґрунту. Ґрунт як основа біорізноманіття планети. Моніторинг ґрунтів та його складові. Програма моніторингу земель. Методи аналізу ґрунтів. Методи визначення мікроелементів. Методи визначення мікроелементів. Хімічні, фізичні і біологічні властивості, які впливають на доступність поживних речовин. Інтерпретація результатів аналізів.

Тема 4. Діагностика живлення рослин.

Види діагностики живлення рослин. Макро- і мікроелементи у житті рослинного організму та візуальна діагностика живлення. Ґрунтово-рослинна дагностика живлення сільськогосподарських культур. Необхідність усунення будь-якого порушення рівноваги. Зв'язок законів мінімуму і максимуму із законом повернення засвоюваних елементів. Шкідливий вплив нестачі окремих елементів. Шкідливий вплив надлишку окремих елементів. Переносні лабораторії для діагностики живлення рослин.

Змістовий модуль 2.Стратегії використання добрив

Тема 5. Класифікація і властивості добрив.

Класифікація добрив, асортимент і призначення. Нові підходи до класифікації мінеральних добрив. Основні технологічні властивості добрив і їх характеристика. Приготування сумішей добрив і помилки при їх складанні. Хелатні, орґано-мінеральні гумінові добрива. Фертиванти, прилипачі та

зволожувачі, рН-активні компоненти і їх характеристика. Вплив гранульованих і капсульованих добрив на фізико-хімічні властивості ґрунту і ґрунтову мікрофлору. Основні вимоги до якості безпеки мінеральних добрив.

Тема 6. Особливості застосування мінеральних добрив.

Особливості застосування азотних добрив. Особливості застосування фосфорних добрив. Особливості застосування калійних добрив. Кальцієві,магнієві і сірчані мінеральні добрива та ефективність їх застосування. Комплексні добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту.

Тема 7. Мікродобрива та ефективність їх використання.

Вміст мікроелементів в ґрунтах України і Сумської області. Вміст мікроелементів у сільськогосподарських культурах та їх баланс у сівоzmінах. Діагностика забезпеченості рослин окремими мікроелементами. Види мікродобрив. Хелатні та функціональні добрива. Поняття про хелати та наповнювачі. Характеристика комплексонатів. Ступінь хелатизації. Речовини-наповнювачі. Групи функціональних добрив.

Тема 8. Роль і значення органічної речовини

Функції органічної речовини ґрунту. Мікроорганізми і родючість ґрунтів. Значення мікробіологічних препаратів в землеробстві. Особливості застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Вплив органічних добрив на біопродуктивність ґрунту. Гумінові препарати. Гумінові речовини. Механізм дії гумінових кислот. Застосування гумінових препаратів. Ефективність гумінових препаратів. Види гуматів. Інгібітори нітрифікації. Застосування інгібіторів нітрифікації. Характеристика інгібіторів нітрифікації. Ефективність азотних добрив за використання інгібіторів нітрифікації.

Змістовий модуль 3. Системи вирощування і удобрення сільськогосподарських культур

Тема 9. Система використання добрив.

Умови ефективного використання добрив. Принципи складання систем удобрення. Використання добрив у сівоzmінах. Регулювання органічної речовини ґрунту. Регулювання поживного режиму ґрунту при окультуренні ґрунтів. Діагностика живлення рослин і визначення потреби в добривах. Планування і розподіл добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту. Розрахунок доз добрив для одержання запланованого врожаю. Зональні особливості систем застосування добрив в Україні.

Тема 10. Використання добрив у точному землеробстві.

Визначення справжньої no-till. Удобрення в технології no-till. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації

сільськогосподарських земель. Теоретичні основи точного землеробства. Технологія компенсаційних внесень мінеральних доюрив в системі точного землеробства. Агротехнічні аспекти застосування змінних норм внесення мінеральних добрив. програмне забезпечення картографування сільськогосподарських угідь в системі точного землеробства. Концептуальні засади організації інформаційного забезпечення точного землеробства на меліорованих землях.

Тема 11 .Технологія використання та організація робіт із внесення добрив.

Основні вимоги до перевезення і зберігання мінеральних добрив. Способи внесення мінеральних добрив і агротехнічні вимоги. Машини для внесення твердих мінеральних добрив. Машини для внесення рідких добрив. Технологічні схеми постачання мінеральних добрив та способи їх внесення. Машини для внесення органічних добрив. Технології застосування органічних добрив.

Тема 12. Удобрення і якість навколишнього середовища.

Якість ґрунтів, закони агрохімії та їх використання. Лабільність доступних елементів у ґрунті. Необхідність нової редакції закону повернення елементів у ґрунт. Виправданий і невиправданий надлишки у ґрунті елементів живлення, що вносяться з добривами. Значення рівноваги елементів у ґрунті. Два основних фактори, що характеризують залежність між кількістю добрив і біологічною якістю продукції. Спільний вплив ґрунту і добрив на здоров'я тварин. Токсиканти та їх гранично-допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах. Шляхи зменшення надходження токсикантів у різні об'єкти під час використання добрив. Використання добрив і охорона навколишнього середовища.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	в тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. 1. Якість ґрунтів.						
Змістовий модуль 1. Якість ґрунтів.						
<i>Тема 1.Вступ</i>	0,5	0,5				
Тема 2. Сучасний агроекологічний стан земельних ресурсів України і першочергові завдання їх відтворення	5,5	1,5	2,0			2,0
Тема 3. Моніторинг якості ґрунтів	10,0	4,0	6,0			
Тема 4. Діагностика живлення рослин	12,0	4,0	6,0			2,0,0
Разом за змістовним модулем 1	28,0	10,0	14,0			4,0

Усього годин за модулем 1	28,0	10,0	14,0			4,0
Модуль 2. Стратегії використання добрив						
Змістовий модуль 2. Стратегії використання добрив.						
Тема 5 Класифікація і властивості добрив	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 6. Особливості застосування мінеральних добрив	10,0	6,0	4,0			
Тема 7. Мікродобрива та ефективність їх використання	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 8. Роль і значення органічної речовини	10,0	4,0	4,0			2,0
Усього годин за модулем 2	40,0	18,0	16,0			6,0
Модуль 3. Системи вирощування і удобрення сільськогосподарських культур						
Тема 9. Система використання добрив	16,0	8,0	6,0			2,0
Тема 10. Використання добрив у точному землеробстві	10,0	4,0	4,0			2,0
Тема 11. Удобрення і якість навколишнього середовища	10,0	4,0	4,0			2,0
Разом за змістовним модулем 3	36,0	16,0	14,0			6,0
УСЬОГО ГОДИН	104	44,0	44,0			16,0

5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.Вступ. 1. Стан, проблеми і перспективи застосування добрива. 2. Виробництво добрив та їх ефективність. Тема 2. Сучасний агроекологічний стан земельних ресурсів України і першочергові завдання їх відтворення 1 .Антропогенні фактори і їх вплив на довкілля. 2. Основні ґрунти України, їх агроекологічний стан та першочергові завдання по їх відтворенню. 3. Ґрунти Полісся, Лісостепу, Степу та їх сільськогосподарське використання. Бонітування ґрунтів	0.5 1.5

	і якісна оцінка земель.	
2	Тема 3. Моніторинг якості ґрунтів 1. Продуктивність ґрунту. 2. Моніторинг ґрунтів та його складові. 3. Методи визначення мікроелементів. 4. Хімічні, фізичні і біологічні властивості, які впливають на доступність поживних речовин. 5. Інтерпретація результатів аналізів.	4,0
3	Тема 4. Діагностика живлення рослин 1. Види діагностики живлення рослин. 2. Макро- і мікроелементи у житті рослинного організму та візуальна діагностика живлення. 3. Ґрунтово-рослинна дагностика живлення сільськогосподарських культур. 4. Зв'язок законів мінімуму і максимуму із законом повернення засвоєваних елементів. 5. Переносні лабораторії для діагностики живлення рослин.	4,0
4	Тема 5 Класифікація і властивості добрив 1. Класифікація добрив, асортимент і призначення. Нові підходи до класифікації мінеральних добрив. 2. Основні технологічні властивості добрив і їх характеристика. 3. Хелатні, орґано-мінеральні гумінові добрива. 3. Вплив гранульованих і капсульованих добрив на фізико-хімічні властивості ґрунту і ґрунтову мікрофлору. 4. Основні вимоги до якості безпеки мінеральних добрив.	4,0
5	Тема 6. Особливості застосування мінеральних добрив. 1. Особливості застосування азотних добрив. 2. Особливості застосування фосфорних добрив. 3. Особливості застосування калійних добрив. 4. Кальцієві, маґнієві і сірчані мінеральні добрива та ефективність їх застосування. 5. Комплексні добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту..	6,0

6	Тема 7. Мікродобрива та ефективність їх використання 1. Вміст мікроелементів в ґрунтах України і Сумської області. 2. Вміст мікроелементів у сільськогосподарських культурах та їх баланс у сівоzmінах. 3. Види мікродобрив. Хелатні та функціональні добрива. Поняття про хелати та наповнювачі. 4. Технологія застосування мікродобрив. 5. Ефективність мікродобрив. і особливості їх застосування.	4,0
7	Тема 8. Роль і значення органічної речовини 1. Функції органічної речовини ґрунту. 2. Особливості застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. 3. Вплив органічних добрив на біопродуктивність ґрунту. 4. Гумінові препарати. Гумінові речовини. 5. Види гуматів. Інгібітори нітрифікації. Застосування інгібіторів нітрифікації. 6. Органо-мінеральні і ферментовані добрива.	4,0
8	Тема 9. Система використання добрив 1. Умови ефективного використання добрив. 2. Принципи складання систем удобрення.. 3. Регулювання органічної речовини ґрунту. 4. Регулювання поживного режиму ґрунту при окультуренні ґрунтів. 5. Діагностика живлення рослин і визначення потреби в добривах. 6. Планування і розподіл добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту. 7. Розрахунок доз добрив для одержання запланованого врожаю. 8. Зональні особливості систем застосування добрив в Україні.	8,0
9	Тема 10. Використання добрив у точному землеробстві 1. Удобрення в технології no-till. 2. Інформаційне забезпечення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель. 3. Технологія компенсаційних внесень мінеральних добрив в системі точного землеробства. 4. Програмне забезпечення картографування	4,0

	сільськогосподарських угідь в системі точного землеробства. 5. Концептуальні засади організації інформаційного забезпечення точного землеробства на меліорованих землях.	
10	Тема 11. Технологія використання та організація робіт із внесення добрив 1. Основні вимоги до перевезення і зберігання мінеральних добрив. 2. Способи внесення мінеральних добрив і агротехнічні вимоги. 3. Машини для внесення твердих мінеральних добрив. 4. Технологічні схеми постачання мінеральних добрив та способи їх внесення. 5. Технології застосування органічних добрив.	4,0
11	Тема 12. Удобрення і якість навколишнього середовища 1. Якість ґрунтів, закони агрохімії та їх використання. 2. Значення рівноваги елементів у ґрунті. 3. Два основних фактори, що характеризують залежність між кількістю добрив і біологічною якістю продукції. 4. Токсиканти та їх гранично-допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах. 5. Використання добрив і охорона навколишнього середовища.	4,0
	Разом	44,0

6. Теми семінарських занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні технології в АПК..	2,0
2	Агрономія сьогодні. Озимі зернові і ріпак.	2,0
3	No-till і не тільки сучасні системи землеробства.	2,0
	Разом	6,0

7. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Розрахунок запасів доступних форм елементів живлення в ґрунті.	2,0
2	Приготування сумішей мінеральних добрив.	2,0
3	Стандартизація показників якості мінеральних добрив.	2,0
4	Розрахунок потреби халатних та функціональних добрив за вирощування с.-г. культур.	2,0
5	Розрахунок об'єму робочого розчину для проведення передпосівної бактеризації насіння. Вимоги до проведення інокуляції бобових культур	2,0
6	Характеристика стимуляторів росту. Переваги та відмінності ад'ювантів.	2,0
7	Розрахунок норм внесення мінеральних добрив на планову урожайність	2,0
8	Знайомство з технологічними засобами точного землеробства в класі точного землеробства	2,0
9	Оволодіння технологією компенсаційних внесень мінеральних добрив в класі точного землеробства.	4,0
	Разом	20,0

8. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Діагностика рослин. Визначення вмісту азоту, фосфору і калію в рослинах.	4,0
2	Методи визначення забезпеченості ґрунту доступними формами елементів живлення.	6,0
5	Приготування сумішей мінеральних добрив.	4,0
10	Визначення забезпеченості рослини макро- і мікроелементами за допомогою портативної лабораторії функціональної діагностики «Агровектор ПФ-014»	4,0
	Разом	18,0

9. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Напрямки розвитку агрохімічного обслуговування в умовах ринку	2,0
2	Фертиванти, прилипачі та зволожувачі, рН-активні компоненти і їх характеристика	2,0

3	Характеристика комплексонатів. Ступінь хелатизації. Речовини-наповнювачі	2,0
4	Механізм дії гумінових кислот. Застосування гумінових препаратів. Ефективність гумінових препаратів.	2,0
5	Агротехнічні аспекти застосування змінних норм внесення мінеральних добрив. програмне забезпечення картографування сільськогосподарських угідь в системі точного землеробства	4,0
6	Машини для внесення рідких добрив.	2,0
4	Необхідність нової редакції закону повернення елементів у ґрунт. Виправданий і невиправданий надлишки у ґрунті елементів живлення ,що вносяться з добривами	2,0
	Разом	16

10. Індивідуальні завдання

1. Підготовка рефератів:

1.2. Роль хімічної вбірної здатності у практиці застосування добрив (приклади утворення слабозчинних і нерозчинних солей).

1.5. Основні причини «нітратного забруднення» ґрунтових вод.

1.8. Вермикомпости, їх виготовлення та використання.

1.10. Значення ґрунтових карт і агрохімічних картограм для розробки раціональної системи використання добрив у господарстві.

2. Розрахункові завдання:

2.3. Розрахунок запасів елементів живлення в ґрунті .

2.4. Розрахунок потреби господарства у вапняних добривах.

2.8. Визначення потреби господарства в органічних добривах.

2.9. Розподіл добрив по формах та строках внесення.

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні** – пояснення, лекція, семінар, диспут, дискусія.

1.2. **Наочні** –використання і демонстрацію відеофільмів, мультимедійних файлів.

1.3. **Практичні** – самостійне виконання роботи і її захист, моделювання процесів перетворення елементів живлення в ґрунті, виконання розрахункових завдань.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання

2.1. **Аналітичний.**

2.2. **Методи синтезу.**

2.3. **Дедуктивний метод .**

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний .*

3.2. *Частково-пошуковий.*

3.3. *Дослідницький.*

3.4. *Репродуктивний.*

3.5. *Пояснювально-демонстративний.*

4. Активні методи навчання – використання технічних засобів навчання, диспути, використання проблемних ситуацій, екскурсії, групові дослідження, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші.

5.Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, діалогове навчання, співробітництво студентів та інші.

Персоналізоване навчання (Personalized Learning

Диференційоване інструктування (Differentiated Instruction)

Навчання через запит (Inquiry-based Learning)

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЕКТС.
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація).
3. Полікритеріальна оцінка потенційної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання на захисту лабораторних робіт;
- експрес -контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- написання рефератів;
- результати тестування;письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

Оцінювання здобувача проводиться комісійно (до складу комісії входять члени кафедри)

13. Розподіл балів, які отримують студенти на заліку (денна форма навчання).

Поточне тестування та самостійна робота											Разом за модулі та СРС	Проміж на ате ста-ція	Су ма
Змістовний модуль 1 - 10				Змістовий модуль 2- 30 балів				Змістовий модуль 3- 30 балів					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			
2	3	3	2	8	8	7	7	10	10	10	85 (70+15)	15	100

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В.О. Греков, Л.В. Дацько, В.А. Жилкін, М.І. Майстренко та ін.. – К., 2011.- 108 с.
2. Методика агрохімічного обстеження ґрунтів та особливості застосування добрив / за ред. Д.М. Банцеровського, С.І. Мельника, О.Г Тарарико, В.А. Жилкіна.- К.: ДІА, 2005. – 208 с.
3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського.- К., 2003.- 64 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Господаренко Г.М. Агрохімія: підруч. / Г.М. Господаренко. – К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2018. – 556 с.
2. Господаренко Г.М. Система застосування добрив: Навч. посібник /Г.М. Господаренко. - К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015.- 332 с.
3. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312.с.
4. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХ століття / За ред. С.А. Балюка, М.М. Мірошніченка. – К.: ТОВ «Альфа-стевія ЛТД», 2016. – 392 с.
2. Шевчук М.Й., С.І., Агрохімія: Підручник / М.Й. Шевчук, С.І. Веремєєнко, В.І. Лопушняк – Луцьк: Надстир'я, 2012. – 468 с.

Допоміжна

1. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня урожайності сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, С.М. Кравченко, В.А. Мокренко. – Суми: Університетська книга, 2014. – 240 с.
2. Англо-український словник з ґрунтознавства та агрохімії / Г. М. Господаренко, О. О. Олійник, І. В. Прокопчук, О. Ю. Стасіневич / За заг. ред. Г. М. Господаренка. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 2013.- 255 с.
3. No- till – шаг к ідеальному земледелию. –К.: «Зерно». ЗАТ «Гроші та світ». 2007. – 128 с.
4. Танчик С.М. No- till і не тільки сучасні системи землеробства. – К.: ТОВ «Юнівест Медіа». 2004.- 157 с.
5. Харченко О.В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Ільченко. – Суми: «Університетська книга», 2011. – 126 с.
6. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004.- 488 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Програма Агростат
2. Пакет Mikrosoft XL