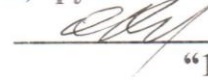


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

«Затверджую»

Завідувач кафедри
землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

 (О.В. Харченко)
“15” липня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)

Наукові принципи системи удобрення з основами екологічної
агрохімії

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітня програма: Екологія (перший рівень (бакалаврський)
іщої освіти)

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2022-2023 навчальний рік

Робоча програма з «Наукові принципи системи удобрення з основами екологічної агрохімії» для студентів за спеціальністю 101 «Екологія».

Розробник: доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, канд. с.-г. наук

Пшиченко О. І.

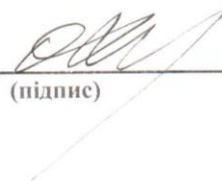


Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *землеробства, ґрунтознавства та агрохімії*

Протокол від "9" червня 2020 року № 26.

Завідувач кафедри _____

(підпис)


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

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____


(В.Г. Скляр)

Декан факультету _____


(І.М. Коваленко)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5.0	Галузь знань: 10 «Природничі науки» (шифр і назва)	<i>За вибором</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: 101 – Екологія (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 5		2022-2023-й	2022-2023-й
Загальна кількість годин - 150		Курс	
		3	3
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,9 самостійної роботи студента - 5,1	Освітній ступінь: бакалавр	5-й	5-й
		Лекції	
		30 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		10 год.	
		Лабораторні	
		34 год.	4 год.
Самостійна робота			
76 год.	142 год.		
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: іспит			

Примітка

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

для денної форми навчання - 49,3/50,7

для заочної форми навчання – 2/98 (8/142)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів міцних знань та умінь із раціонального використання органічних 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: вивчення кругообігу речовин у землеробстві, розроблення заходів впливу на біологічні і хімічні процеси, що відбуваються в ґрунті і рослинах, вивчення способів застосування добрив з метою їх найефективнішого використання для підвищення родючості ґрунтів.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ:

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть здатні продемонструвати:

- знання про сучасне уявлення про механізм надходження поживних речовин і їх засвоєння рослинами, фізіологічну роль кожного елемента для рослин;
- знання про види вбирної здатності ґрунту, вбирну ємність і буферність ґрунту в процесах взаємодії з добривами;
- уміння визначати потреби ґрунту в проведенні хімічної меліорації;
- здатність правильно застосовувати мінеральні та органічні добрива для збереження і підтримання бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті з мінімальною шкодою на навколишнє середовище;
- уміння правильно відбирати зразки рослин і ґрунту для агрохімічного аналізу, визначати вміст доступних форм елементів живлення в ґрунті, розраховувати запаси елементів живлення в ґрунті;
- знання класифікації добрив і особливості їх застосування ;
- здатність розпізнавати мінеральні добрива за органолептичними ознаками, розпізнавати добрива за якісними реакціями, робити розрахунки визначення норм добрив в діючій речовині і фізичній вазі.

За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання набути таких компетентностей:

Програмні результати навчання:

ПР 05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПР 27. Знати новітні методи і підходи щодо екологізації агросфери, актуальні проблеми та питання, пов'язані із цим напрямком діяльності

ПР 28. Уміти переносити систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства.

Компетентності

Загальні компетентності

K07. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

K20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

K24. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

K28. Здатність до оцінки впливу на стан довкілля різних технологій та видів природокористування, обумовлених веденням сільського господарства, до виявлення екологічних ризиків, пов'язаних агровиробництвом.

K29. Здатність обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію агросфери.

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок із програмними результатами навчання відображений у **Додатку 1**.

Змістовий модуль 1. Хімічний склад та живлення рослин

Тема 1. Вступ. Значення хімізації землеробства для прискорення науково – технічного прогресу та інтенсифікації сільського господарства за умов реформування сільського господарства.

Історія розвитку агрохімії. Роль зарубіжних та вітчизняних учених у розвитку агрохімії як науки.

Стан і перспектива виробництва та використання добрив.

Значення мінеральних і органічних добрив для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і підвищення родючості ґрунту. Агрохімічне забезпечення АПК.

Тема 2. Хімічний склад та живлення рослин. Елементи живлення рослин: біогенні, органогенні, зольні, головні. Вміст води, органічної речовини, золи та найважливіших органічних речовин у рослинах. Макро- і мікроелементів, їх роль у живленні рослин. Мінеральне живлення рослин.

Теорія продуктивності рослин та основні закони агрохімії. Закони повернення елементів у ґрунт. Оптимізація мінерального живлення рослин макро- і мікроелементами. Значення азоту для рослин. Особливості азотного живлення рослин: амонійний і нітратний азот.

Роль фосфору в житті рослин. Джерела фосфору для рослин. Надходження фосфатів у рослину і винос фосфору з врожаєм.

Роль калію в житті рослин. Вміст калію в органах сільськогосподарських культур. Зовнішні ознаки нестачі калію у рослин.

Біологічний та господарський винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами. Кругообіг, регулювання і баланс поживних речовин у землеробстві.

Теорія вбирання елементів живлення та їх засвоєння рослиною. Кореневе живлення рослин.

Вплив умов навколишнього середовища на поглинання елементів живлення рослинами. Періодичність живлення рослин. Діагностика живлення рослин та «точне» землеробство.

Змістовий модуль 2. Ґрунт як джерело живлення рослин

Тема 3. Будова ґрунту та основні показники його родючості. Склад ґрунту. Мінеральна та органічна частина ґрунту як джерело елементів живлення рослин.

Гумус ґрунту, його значення для родючості ґрунту.

Вміст елементів живлення та їх доступність для рослин у різних ґрунтах.

Хімічні і біологічні процеси в ґрунті.

Ґрунтова – вбирний комплекс, його склад, будова. Основні закономірності, які визначають особливості взаємодії добрив з ґрунтовым вбирним комплексом.

Ємність вбирання, склад увібраних катіонів у різних ґрунтах. Обмінне вбирання аніонів.

Кислотність ґрунту, її види: актуальна, обмінна, гідролітична. Буферна здатність ґрунту, її види.

Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів та ефективність добрив.

Бонітування ґрунтів та оцінювання якості земель. Родючість ґрунту: природна та штучна, ефективна і потенціальна. Шляхи підвищення ефективної родючості ґрунту.

Тема 4. Хімічна меліорація ґрунту та меліоранти. Вапнування кислих ґрунтів, його значення. Визначення норм вапна залежно від кислотності ґрунту, його гранулометричного складу, виду рослин. Способи і строки внесення вапнякових добрив, тривалість їх дії. Ефективність вапнування ґрунту у різних сівозмінах.

Відношення різних сільськогосподарських культур та мікроорганізмів до реакції ґрунту та вапнування. Економічна та агрохімічна ефективність вапнування.

Види вапнякових матеріалів, агрохімічні вимоги до них.

Хімічна меліорація солонців. Зміни, які викликає в ґрунті гіпс. Норми, строки та способи його внесення.

Технологічна карта для вапнування кислих ґрунтів та гіпсування солонців.

Змістовий модуль 3. Мінеральні добрива, їх властивості, застосування

Тема 5. Азот та азотні добрива. Класифікація азотних добрив, основні їх форми, виробництво, склад, властивості, застосування.

Вплив азотних добрив на реакцію ґрунтового середовища. Використання азоту добрив. Перетворення азоту в ґрунті. Втрати азоту добрив з ґрунту. Коефіцієнти використання азоту залежно від властивостей ґрунту, видів і способів внесення добрив.

Норми, способи і строки внесення азотних добрив під основні сільськогосподарські культури. Вплив їх на врожайність різних культур та якість продукції.

Діагностика ефективності застосування азотних добрив.

Тема 6. Фосфор і фосфорні добрива. Сировина для виробництва фосфорних добрив: фосфорити, апатити. фосфорні добрива: склад, властивості, перетворення в ґрунті.

Характеристика і використання фосфорних добрив: суперфосфат та його різновиди, суперфос, преципітат, метафосфат кальцію, фосфатшлаки. Фосфоритне борошно та умови його ефективного застосування.

Взаємодія фосфорних добрив з ґрунтом. Післядія фосфорних добрив. Норми, строки і способи внесення фосфорних добрив під різні сільськогосподарські культури.

Діагностика ефективності застосування фосфорних добрив. Заходи з підвищення ефективності їх використання.

Тема 7. Калій і калійні добрива. Калійні добрива: склад, класифікація, властивості, добування, застосування.

Взаємодія калійних добрив з ґрунтом. Домішки у калійних з добривах, їх значення для рослин.

Вплив норм, строків і способів внесення калійних добрив на врожайність та якість продукції сільськогосподарських культур у різних зонах. Особливості застосування калійних добрив. Діагностика ефективності застосування калійних добрив.

Вміст кальцію, магнію, сірки, заліза в рослинах і ґрунті. Добрива, що містять ці сполуки: характеристика, ефективність.

Тема 8. Комплексні добрива, мікродобрива. Нові види водорозчинних добрив. Мікроелементи, їх значення для рослин. Вміст мікроелементів у рослинах та ґрунті.

Добрива, що містять бор, марганець, мідь, молібден, цинк: норми, строки, способи їх застосування залежно від ґрунтово – кліматичних умов та біологічних властивостей сільськогосподарських культур.

Поняття про комплексні добрива (складні, комбіновані, змішані): склад, властивості, застосування та значення. Способи їх виготовлення. Рідкі та суспензовані добрива.

Змістовий модуль 4. Органічні добрива, їх властивість, застосування

Тема 9. Гній як джерело елементів живлення рослин. Гній - джерело елементів живлення. Значення гною для поповнення запасів органічної речовини в ґрунті і збільшення вмісту гумусу.

Підстилковий гній, його значення в підвищенні врожаю сільськогосподарських культур, створенні бездефіцитного балансу і регулюванні біологічних процесів у ґрунті.

Види підстилки, її значення, склад і застосування. Способи зберігання гною. Ступінь розкладу гною. Заходи щодо підвищення якості гною та зменшення втрат. Термін дії гною.

Безпідстилковий гній: складові частини, хімічний склад та якість залежно від виду тварин та витрат води.

Поділ безпідстилкового гною на форми залежно від вмісту в ньому сухої речовини. Приготування, зберігання і використання рідкого, напіврідкого гною та тваринницьких стоків. Особливості їх застосування. Вплив підстилкового та безпідстилкового гною на врожайність сільськогосподарських культур у різних ґрунтово – кліматичних зонах.

Транспортування і внесення гною в ґрунт. Технологічна карта внесення органічних добрив.

Значення гною в закритому ґрунті.

Сеча і гноївка: склад, властивості зберігання, використання на добриво.

Пташиний послід: склад, зберігання, застосування.

Правильне поєднання органічних і мінеральних добрив.

Тема 10. Використання нетрадиційних органічних компонентів на добриво.

Використання соломи на добриво.

Торф і органічні добрива на його основі. Запаси, види і типи торфів, їх агрохімічна характеристика і ботанічний склад. Ступінь, розклад торфу. Зольність, кислотність, вологемкість і вбирна здатність торфу. Вміст елементів живлення в торфі. Заготівля і використання торфу на добриво.

Сапропелі та їх використання.

Теоретичне обґрунтування компостування. Значення мікробіологічних процесів у перетворенні елементів живлення компосту в доступні для рослин сполуки. Вермикомпости, торфогноєві, торфогноївкові, торфофекальні та інші види компостів. Застосування бактеріальних препаратів під час виготовлення компостів. Використання для компостування фосфоритного борошна, вапна, золи та інших компонентів. Хімічний склад різних компостів.

Використання місцевих, промислових та сільськогосподарських відходів на добриво в результаті компостування та техніка їх виготовлення. Роль компосту в закритому ґрунті. Технологічна карта внесення компосту.

Зелене добриво. Значення зеленого добрива для збагачення ґрунту органічною речовиною, азотом та іншими елементами живлення. Значення зеленого добрива для низькородючих піщаних ґрунтів. Рослини, які використовуються на зелене добриво (сидерати). Способи вирощування та використання окремих сидератів (люпин, середела, буркун). Комплексне використання бобових сидератів на корм та добриво. Застосування бактеріальних препаратів (нітрагін, ризоторфін та ін.) під час вирощування сидератів та інших бобових культур.

Тема 11. Бактеріальні препарати. Бактеріальні препарати, їх види, склад, виготовлення, особливості зберігання та внесення.

Рістактивуючі речовини, їх склад, особливості виготовлення та використання. Технологія зберігання та підготовки їх до використання.

Змістовий модуль 5. Використання добрив

Тема 12. Особливості використання добрив у сівозмінах Полісся, Лісостепу, Степу.

Система удобрення, визначення, складові частини, завдання, значення. Принципи та умови, що враховуються в процесі розробки системи удобрення в сівозмінах. Особливості використання добрив у сівозмінах.

План удобрення сільськогосподарських культур: етапи його розробки, об'єктивна необхідність.

Ефективність застосування добрив у різних ґрунтово – кліматичних зонах України.

Планування, розподіл, встановлення норм і доз добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту.

Тема 13. Екологічні проблеми використання добрив. Антропологічне забруднення довкілля, його види. Роль сільськогосподарського виробництва і використання добрив у забрудненні та руйнуванні біосфери. Характеристика забруднювального та руйнівного впливу окремих видів органічних та мінеральних добрив на літосферу, гідросферу та атмосферу. Охорона навколишнього середовища під час використання добрив.

Токсиканти та їх гранично – допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах. Шляхи зменшення надходження токсикантів у різні об'єкти під час використання добрив.

3. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усього	в тому числі					Усього	в тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7						
Модуль 1. Кругообіг, регулювання та баланс поживних речовин у землеробстві												
Змістовий модуль 1. Хімічний склад та живлення рослин												
Тема 1. Вступ	3,5	0,5	-	-		3,0	10				10	
Тема 2. Хімічний склад та живлення рослин	15,5	1,5	2,0	2,0		10,0	14	2		2	10	
Разом за змістовним модулем 1	19,0	2,0	2,0	2,0		13,0	24	2		2	20	
Змістовий модуль 2. Ґрунт, як джерело живлення рослин												
Тема 3. Будова ґрунту та основні показники його родючості	16,0	4,0	-	6,0		6,0	14	2		2	10	
Тема 4. Хімічна меліорація ґрунту та меліоранти	10,0	2,0	2,0	2,0		4,0	10				10	
Разом за змістовним модулем 2	26,0	6,0	2,0	8,0		10,0	24	2		2	20	
Усього годин за модулем 1	45,0	8,0	4,0	10,0		23,0	48	4		4	40	
Модуль 2. Властивості добрив та їх використання												
Змістовий модуль 3. Мінеральні добрива, їх властивості, застосування												
Тема 5. Азот та азотні добрива	14,0	2,0	2,0	6,0		4,0	10				10	
Тема 6. Фосфор і фосфорні добрива	12,0	2,0	-	6,0		4,0	10				10	
Тема 7. Калій і калійні добрива	13,0	2,0	-	6,0		5,0	10				10	
Тема 8. Комплексні добрива. Мікродобрива. Нові види водорозчинних добрив	12,0	2,0	-	6,0		4,0	10				10	
Разом за змістовним модулем 3	51,0	8,0	2,0	24,0		17,0	40				40	
Змістовий модуль 4. Органічні добрива, їх властивість, застосування												
Тема 9. Гній як джерело елементів живлення рослин	16,0	2,0		-		14,0	10				10	
Тема 10. Використання	16,0	2,0		-		14,0	10				10	

нетрадиційних органічних компонентів на добриво											
Тема 11. Бактеріальні препарати	2,0	2,0	-	-		-	10				10
Разом за змістовним модулем 4	34,0	6,0		-		28,0	30				30
Змістовий модуль 5. Використання добрив											
Тема 12. Особливості використання добрив у сівозмінах Полісся, Лісостепу, Степу	12,0	4,0	4,0	-		4,0	10				10
Тема 13. Екологічні проблеми використання добрив	8,0	4,0	-	-		4,0	22				22
Разом за змістовним модулем 5	20,0	8,0	4,0	-		8,0	32				32
Усього годин за модулем 2	105,0	22,0	6,0	24,0		53,0	102				102
ІНДЗ											
УСЬОГО ГОДИН	150,0	30,0	10,0	34,0		76,0	150	4		4	142

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

№ з/п	Назва теми та план	Кіль-кість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1, 2. Вступ. Хімічний склад та живлення рослин План. 1. Стан і перспектива виробництва і використання добрив. 2. Агрохімічне забезпечення АПК. 3. Елементи живлення рослин. Макро- і мікроелементи, їх роль у живленні рослин. 4. Мінеральне живлення рослин. 5. Біологічний та господарський винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами. 6. Теорія вбирання елементів живлення та їх засвоєння рослиною. Кореневе живлення рослин.	2	2
2	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.	2	2

3	<p>Тема 3. Будова ґрунту та основні показники його родючості</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ґрунтово-вбирний комплекс, його склад, будова. 2. Ємність вбирання, склад увібраних катіонів у різних ґрунтах. 3. Кислотність ґрунту, її види. 	2	
4	<p>Тема 4. Хімічна меліорація ґрунту та меліоранти</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вапнування кислих ґрунтів, його значення. Визначення норм вапна залежно від кислотності ґрунту. 2. Відношення різних с.-г. культур і мікроорганізмів до реакції ґрунту і вапнування. 3. Види вапнякових матеріалів, агрохімічні вимоги до них. 4. Способи і строки внесення вапнякових добрив, тривалість їх дії. 5. Хімічна меліорація солонців. 	2	
5	<p>Тема 5. Азот та азотні добрива</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація азотних добрив, основні їх форми, виробництво, склад, властивості, застосування. 2. Вплив азотних добрив на реакцію ґрунтового середовища. Використання азоту добрив. 3. Норми, способи і строки внесення азотних добрив під основні сільськогосподарські культури. 4. Діагностика ефективності застосування азотних добрив. 	2	
6	<p>Тема 6. Фосфор і фосфорні добрива.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фосфорні добрива: склад, властивості, перетворення в ґрунті. 2. Взаємодія фосфорних добрив з ґрунтом. 3. Характеристика і використання фосфорних добрив: суперфосфат та його різновиди, суперфос, преципітат, метафосфат кальцію, фосфатшлаки. 4. Фосфоритне борошно та умови його ефективного застосування. 5. Післядія фосфорних добрив. 6. Норми, строки і способи внесення фосфорних добрив під різні сільськогосподарські культури. 	2	
7	<p>Тема 7. Калій і калійні добрива</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Калійні добрива, їх склад і класифікація. 2. Взаємодія калійних добрив з ґрунтом. 3. Вплив норм, строків і способів внесення калійних добрив на урожайність і якість продукції. 4. Діагностика ефективності застосування калійних добрив. 	2	
8	<p>Тема 8. Комплексні добрива, мікродобрива. Нові види водорозчинних добрив</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про комплексні добрива, склад, властивості. 2. Рідкі та суспензовані добрива. 3. Добрива, що містять бор, марганець, мідь, молібден, цинк: норми, строки, способи їх застосування. 	2	

9	<p>Тема 9. Гній як джерело елементів живлення для рослин</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підстилковий гній, його значення. Способи зберігання гною. Ступінь розкладу гною. 2. Безпідстилковий гній: складові частини, хімічний склад та якість залежно від виду тварин. 3. Транспортування і внесення гною в ґрунт. 4. Пташиний послід: склад, зберігання, застосування. 	2	
10	<p>Тема 10. Використання нетрадиційних органічних компонентів на добриво</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використання соломи на добриво. 2. Торф і органічні добрива на його основі. 3. Теоретичне обґрунтування компостування. 4. Зелене добриво. Способи використання окремих сидератів. 	2	
11	<p>Тема 11. Бактеріальні препарати</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бактеріальні препарати, їх види, склад та властивості. 2. Рістактивуючі речовини, що використовуються в с. – г. виробництві. 3. Технологія зберігання, підготовка та використання бактеріальних препаратів та ріст активуючих речовин. 	2	
12	<p>Тема 12. Особливості використання добрив у сівозмінах Полісся, Лісостепу і Степу</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система удобрення, складові частини, завдання. 2. Принципи та умови, що враховуються в процесі розробки системи удобрення в сівозмінах. 3. Особливості використання добрив у сівозмінах. 	2	
13	<p>Тема 12. Особливості використання добрив у сівозмінах Полісся, Лісостепу і Степу</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. План удобрення сільськогосподарських культур: етапи його розробки, об'єктивна необхідність. 2. Планування, розподіл, встановлення норм і доз добрив на основі результатів польових дослідів та агрохімічних показників ґрунту. 	2	
14	<p>Тема 13. Екологічні проблеми використання добрив</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антропологічне забруднення довкілля, його види. 2. Роль сільськогосподарського виробництва і використання добрив у забрудненні та руйнуванні біосфери. 	2	
15	<p>Тема 13. Екологічні проблеми використання добрив</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охорона навколишнього середовища під час використання добрив. 2. Шляхи зменшення надходження токсикантів у різні об'єкти під час використання добрив. 	2	
	Разом	30	4

5. Теми семінарських та практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття	
1.	Живлення рослин	2
2.	Будова ґрунту та основні показники його родючості	2

Практичні заняття		
1.	Розрахунок запасів рухомих форм азоту, фосфору і калію в орному шарі.	2
2.	Розрахунок норм мінеральних добрив під запланований урожай с.-г. культур на основі існуючих методів.	4
Разом		10

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Взяття зразків ґрунту в полі, відбір середньої проби та визначення гігроскопічної вологи ґрунту і коефіцієнта гігроскопічності.	2	2
2	Визначення легкогідролізованого азоту в ґрунті методом Корнфілда.	4	2
3	Визначення вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті за методом Чирікова.	4	
4	Визначення вмісту рухомих сполук калію в ґрунті за методом Чирікова.	4	
5	Класифікація добрив, їх розпізнавання за органолептичними ознаками.	4	
6	Розпізнавання азотних добрив за органолептичними ознаками і якісними реакціями.	4	
7	Розпізнавання фосфорних добрив.	4	
8	Розпізнавання калійних добрив.	4	
9	Розпізнавання комплексних добрив.	4	
Разом		34	4

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Значення хімізації землеробства для прискорення науково – технічного прогресу та інтенсифікації сільського господарства за умов реформування сільського господарства. Історія розвитку агрохімії. Роль зарубіжних та вітчизняних учених у розвитку агрохімії як науки. Значення мінеральних і органічних добрив для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і підвищення родючості ґрунту. <i>Обговорення результатів на занятті у вигляді семінару.</i>	3	10
2	Тема 2. Вміст води, органічної речовини, золи та найважливіших органічних речовин у рослинах. Теорія продуктивності рослин та основні закони агрохімії. Закони повернення елементів у ґрунт. Оптимізація мінерального живлення рослин макро- і мікроелементами. Значення азоту для рослин. Особливості азотного живлення рослин: амонійний і нітратний азот. Роль фосфору в житті рослин. Джерела фосфору для рослин. Надходження фосфатів у рослину і винос фосфору з врожаєм. Роль калію в житті рослин. Вміст калію в органах сільськогосподарських культур. Зовнішні ознаки нестачі калію у рослин. Кругообіг, регулювання і баланс поживних речовин у	10	10

	землеробстві. Вплив умов навколишнього середовища на поглинання елементів живлення рослинами. Періодичність живлення рослин. Діагностика живлення рослин та «точне» землеробство. <i>Обговорення результатів на занятті у вигляді семінару.</i>		
3	Тема 3. Гумус ґрунту, його значення для родючості ґрунту. Хімічні і біологічні процеси в ґрунті. Основні закономірності, які визначають особливості взаємодії добрив з ґрунтовим вбирним комплексом. Обмінне вбирання аніонів. Буферна здатність ґрунту, її види. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів та ефективність добрив. Бонітування ґрунтів та оцінювання якості земель. Родючість ґрунту: природна та штучна, ефективна і потенціальна. Шляхи підвищення ефективної родючості ґрунту. <i>Обговорення результатів на занятті у вигляді семінару.</i>	6	10
4	Тема 4. Ефективність вапнування ґрунту у різних сівозмінах. Економічна та агрохімічна ефективність вапнування. Зміни, які викликає в ґрунті гіпс. Норми, строки та способи його внесення. Технологічна карта для вапнування кислих ґрунтів та гіпсування солонців. <i>Обговорення результатів на занятті у вигляді семінару.</i>	4	10
5	Тема 5. Перетворення азоту в ґрунті. Втрати азоту добрив з ґрунту. Коефіцієнти використання азоту залежно від властивостей ґрунту, видів і способів внесення добрив. Вплив їх на врожайність різних культур та якість продукції. <i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i>	4	10
6	Тема 6. Сировина для виробництва фосфорних добрив: фосфорити, апатити. Діагностика ефективності застосування фосфорних добрив. Заходи з підвищення ефективності їх використання. <i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i>	4	10
7	Тема 7. Калійні добрива: властивості, добування, застосування. Домішки у калійних з добривах, їх значення для рослин. Особливості застосування калійних добрив. Вміст кальцію, магнію, сірки, заліза в рослинах і ґрунті. Добрива, що містять ці сполуки: характеристика, ефективність. <i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i>	5	10
8	Тема 8. Мікроелементи, їх значення для рослин. Вміст мікроелементів у рослинах та ґрунті. Комплексні добрива - застосування та значення. Способи їх виготовлення. <i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i>	4	10
9	Тема 9. Гній - джерело елементів живлення. Значення гною для поповнення запасів органічної речовини в ґрунті і збільшення вмісту гумусу. Види підстилки, її значення, склад і застосування. Заходи щодо підвищення якості гною та зменшення втрат. Термін дії гною. Поділ безпідстилкового гною на форми залежно від вмісту в ньому сухої речовини. Приготування, зберігання і використання рідкого, напіврідкого гною та тваринницьких стоків. Особливості їх застосування. Вплив підстилкового та	14	10

	<p>безпідстилкового гною на врожайність сільськогосподарських культур у різних ґрунтово – кліматичних зонах. Технологічна карта внесення органічних добрив. Значення гною в закритому ґрунті. Сеча і гноївка: склад, властивості зберігання, використання на добриво. Правильне поєднання органічних і мінеральних добрив.</p> <p><i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i></p>		
10	<p>Тема 10. Запаси, види і типи торфів, їх агрохімічна характеристика і ботанічний склад. Ступінь, розклад торфу. Зольність, кислотність, вологемкість і вбирна здатність торфу. Вміст елементів живлення в торфі. Заготівля і використання торфу на добриво. Сапропелі та їх використання. Значення мікробіологічних процесів у перетворенні елементів живлення компосту в доступні для рослин сполуки. Вермикомпости, торфогноєві, торфогноївкові, торфофекальні та інші види компостів. Застосування бактеріальних препаратів під час виготовлення компостів. Використання для компостування фосфоритного борошна, вапна, золи та інших компонентів. Хімічний склад різних компостів. Використання місцевих, промислових та сільськогосподарських відходів на добриво в результаті компостування та техніка їх виготовлення. Роль компосту в закритому ґрунті. Технологічна карта внесення компосту. Значення зеленого добрива для збагачення ґрунту органічною речовиною, азотом та іншими елементами живлення. Значення зеленого добрива для низькородючих піщаних ґрунтів. Рослини, які використовуються на зелене добриво (сидерати). Комплексне використання бобових сидератів на корм та добриво. Застосування бактеріальних препаратів (нітрагін, ризоторфін та ін.) під час вирощування сидератів та інших бобових культур.</p> <p><i>Результати у вигляді тестування та оформленні письмових робіт.</i></p>	14	10
11	<p>Тема 12. Ефективність застосування добрив у різних ґрунтово – кліматичних зонах України.</p> <p><i>Результати у вигляді письмових робіт.</i></p>	4	20
12	<p>Тема 13. Характеристика забруднювального та руйнівного впливу окремих видів органічних та мінеральних добрив на літосферу, гідросферу та атмосферу. Токсиканти та їх гранично – допустимі кількості у ґрунті, воді, рослинах.</p> <p><i>Результати у вигляді письмових робіт.</i></p>	4	22
	Разом	76	142

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні* – розповідь, пояснення, бесіда, лекція, інструктаж, семінар, робота з книгою.

1.2. *Наочні* – демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні* – лабораторний метод, практична робота, виробничо-практичні методи.

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

2.1. *Проблемний.*

2.2. *Репродуктивний.*

2.3. *Дослідницький.*

2.4. Пояснювально-демонстративний.

3. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, диспути, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші).

4. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація) та інші.

В умовах карантину можливе змішане навчання (поєднання дистанційного та контактного навчання) чи дистанційне навчання – відео конференції, матеріали у системі Moodle.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація).
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати виконання та 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.

10. Політика оцінювання

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора та декана факультету за наявності поважних причин.
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час написання модуля та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, працевлаштування за фахом) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за наказом ректора). За обґрунтованої потреби студент має право оформити індивідуальний графік навчання.

11. Розподіл балів, які отримують студенти на іспиті

Денна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота					СРС**	Разом за модулі та СРС	Атес - тація	Підеу мкови й екза мен	Сума*
Модуль 1 – 12 б.		Модуль 2 – 28 б.							
ЗМ 1 6 балів	ЗМ 2 6 балів	ЗМ 3 16 балів	ЗМ 4 6 балів	ЗМ 5 6 балів					

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	15	55 (40+15)	15	30	100
2	4	3	3	4	4	4	4	2	2	2	4	2					

*ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2 ПЛЮС 15 БАЛІВ ЗА АТЕСТАЦІЮ ТА 15 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ПІДСУМКОВИЙ ТЕСТ-ІСПИТ

**СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:
T1–T4 – 4 бали + T5–T13 – 11 балів = 15 балів.

Заочна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий екзамен	Сума*	
Модуль 1 – 12 б.				Модуль 2 – 28 б.											
ЗМ 1 6 балів		ЗМ 2 6 балів		ЗМ 3 16 балів				ЗМ 4 6 балів			ЗМ 5 6 балів		СРС**		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		30	30
2	4	3	3	4	4	4	4	2	2	2	4	2			

*ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2 ПЛЮС 30 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ПІДСУМКОВИЙ ТЕСТ-ІСПИТ

**СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:
T1–T4 – 10 бали + T5–T13 – 20 балів = 30 балів.

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	задовільно
60-68	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--

12. Рекомендована література

Базова

1. Господаренко Г. М. Агрохімія : Підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. – 406 с.
2. Шевчук М. Й. Агрохімія : Підручник / М. Й. Шевчук, С. І. Веремєєнко, В. І. Лопушняк. – Луцьк : Надстир'я, 2012. – 468 с.
3. Господаренко Г. М. Система застосування добрив : Навч. посібник / Г. М. Господаренко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. – 332 с.; іл.
4. Геркіял О. М. / Агрохімія : Навчальний посібник / О. М. Геркіял, Г. М. Господаренко, Ю. В. Коларьков. – Умань, 2008. – 300 с.
5. Карасюк І. М. Агрохімія : Підручник / І. М. Карасюк та ін. – К. : 2008. – 471 с.
6. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – К. : Арістей, 2008. - 936 с.
7. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. – Львів : НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
8. Марчук І. У. Добрива та їх використання : Навч. посібник / І. У. Марчук, В. М. Макаренко, В. Є. Розстальний та ін. – К. : Арістей, 2013.
9. Агрохімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно – практичних занять з агрохімії. Прасол В. І., Сенченко Н. К., Левченко О. М. – Суми : СНАУ, 2015. - 64 с.
10. Методичні вказівки щодо проведення навчальної практики з дисципліни «Агрохімія». Прасол В. І., Сенченко Н. К., та ін. – Суми : СНАУ, 2015. – 24 с.
11. Регулювання живлення сільськогосподарських культур в умовах екологічного землеробства. Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи / В. І. Прасол, Н. К. Сенченко, О. І. Пшиченко – Суми, 2018 рік, 30 с.
12. Агрохімія: курс лекцій, модуль 1. Кругообіг, регулювання та баланс поживних речовин у землеробстві / О.І. Пшиченко. – Суми : СНАУ, 2019. – 43 с.
13. Екологічні основи застосування добрив. Курс лекцій. Модуль 1. Для студентів 4 курсу факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 101 «Екологія» ОС «Бакалавр» денної та заочної форми навчання / В.І. Прасол, О.І. Пшиченко. – Суми : СНАУ, 2020. – 15 с.

Допоміжна

1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. - 488с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив / Г. М. Господаренко. – Наук. світ, 2003. – 136 с.
3. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур / Г. М. Господаренко. – К. : Вища освіта, 2010. – 191 с.
4. Харченко О. В. Агроекономічні і екологічні основи прогнозування та програмування рівня урожайності сільськогосподарських культур : Навч. посібник / О. В. Харченко, В. І. Прасол, С. М. Кравченко, В. А. Мокренко. – Суми : Університетська книга, 2014. – 240 с.
5. Харченко О. В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур : Навч. посібник / О. В. Харченко, В. І. Прасол, О. В. Ільченко. – Суми : «Університетська книга», 2011. – 126 с.
6. 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.
7. Kharchenko O. V. Evaluation of new fertilizers for agricultural crops / O. V. Kharchenko, E. A. Zakharchenko, Yu. M. Petrenko, O. I. Pshychenko // Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». – Суми : СНАУ, 2016. – №9 (32). – С. 45-49.

8. Пшиченко О. І. Бактеріальні препарати – шлях до органічного виробництва / О. І. Пшиченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія». – Суми : СНАУ, 2017. – №9 (34). – С. 17-23.

9. Пшиченко О. І. Формування продуктивності ячменю ярого в умовах органічного землеробства / О. І. Пшиченко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка, Технічні науки, випуск 199, «Механізація сільськогосподарського виробництва», присвячений Всеукраїнській науково-практичній конференції «Оптимізація технічних та технологічних систем агровиробництва». – Харків, 2019. – С. 314-319.

10. Пшиченко О.І. Визначення рівня забезпеченості мінеральними елементами живлення соняшника у критичні фази росту і розвитку / О.І. Пшиченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання» (25 травня 2020 р.). – Суми, 2020. – С. 69-71.

11. Сердюк Я.С. Листкова діагностика у вирішенні питань з підживлення культур / Я.С. Сердюк, О.М. Пилипенко, О.І. Пшиченко // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (17-20 квітня 2020 р.). – Суми, 2020. С. 78.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо) – <https://library.snau.edu.ua/>.

2. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). – <http://repo.snau.edu.ua/>.

3. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

4. Електронна енциклопедія сільського господарства <http://www2.agroscience.com.ua>

5. Агрохімія [Режим доступу] : <https://superagronom.com/slovník-agronoma/agrohimiya-id18903>

6. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник [Електронний ресурс] : навч посіб. Режим доступу – <http://nmcbok.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/%D0%9D%D0%9F-%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F.pdf>

7. Мікродобрива – особливості застосування та характеристика основних мікроелементів [Режим доступу] : <https://makosh-group.com.ua/blog/mikrodobryva-osoblyvosti-zastosuvannya-ta-harakterystyka-osnovnyh-mikroelementiv/>

8. Джерела з Агрохімії іноземною мовою [Режим доступу] : <http://www.freebookcentre.net/Chemistry/Agricultural-Chemistry-Books.html>

ДОДАТОК 1

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ВК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:	Програмні результати навчання на досягнення яких спрямована ВК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			
	ПРН5	ПРН21	ПРН27	ПРН28
ДРН 1. Розраховувати запаси елементів живлення в ґрунті, визначати потребу господарства в органічних та мінеральних добривах і запропонувати шляхи насичення ними полів сівозмін, без шкоди для навколишнього середовища.	+			
ДРН 2. Відбирати зразки рослин і ґрунту для агрохімічного аналізу, визначати вміст доступних форм елементів живлення в ґрунті, обґрунтовувати поточну		+		

концентрацію мікро- та макроелементів у рослині.				
ДРН 3. Обґрунтовувати роль органічних добрив в збереженні і підтриманні бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. Знати технологію зберігання і застосування гною, соломи, зелених добрив, бактеріальних препаратів в збереженні і підвищенні родючості ґрунту.			+	
ДРН 4. Розраховувати норми добрив в діючій речовині і фізичній вазі. Визначати потребу с.-г. культур в добривах, розподіляти внесення добрив по строках, мінімізувавши їх вплив на навколишнє середовище.				+

ДРН – дисциплінарні результати навчання

ОП – освітня програма

ПРН - програмні результати навчання