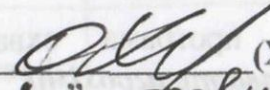


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

«Затверджую»:

Завідувач кафедри, професор

 (Харченко О.В.)  
“ 2 ” травня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБС 1.13 Система застосування добрив

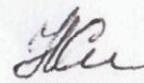
Спеціальність: 201 "Агрономія"

Факультет: Агротехнологій та природокористування

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма з *Системи застосування добрив* для студентів за спеціальністю: 201 "Агрономія".

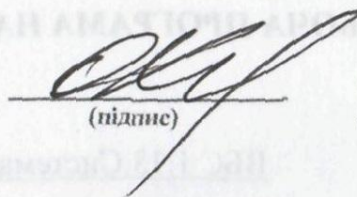
Розробник: Сенченко Н.К., старший викладач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії



Робоча програма схвалена на засіданні кафедри *землеробства, ґрунтознавства та агрохімії*.

Протокол від "22" квітня 2019 року № 21.

Завідувач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії



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

Погоджено:

Декан факультету \_\_\_\_\_ (І. М. Коваленко)  
на якому викладається дисципліна

Декан факультету \_\_\_\_\_ (І. М. Коваленко)  
до якого належить кафедра

Методист начального відділу \_\_\_\_\_ (Г. О. Бабошина)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 03.05. 2019 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <i>5/6</i>	Галузь знань <b>0901</b> <b>Сільське господарство і лісництво</b> Спеціальність: <i>201 Агрономія</i>	<i>Нормативна</i>	
Модулів – <i>3</i>		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: <i>3</i>		2019-2020-й	2019-2020-й
		<b>Курс</b>	
		<b>3</b>	<b>5</b>
Загальна кількість годин – <i>150/180</i>		<b>Семестр</b>	
	6-й	9-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <i>3,7</i> самостійної роботи студента - <i>3,8</i>	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	<b>Лекції</b>	
		26 год.	14 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		26 год.	14 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		98 год.	152 год.
		<b>Вид контролю:</b>	
<i>Екзамен</i> <b>Курсова робота</b>	<i>Екзамен</i>		

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить, (%):

для денної форми навчання – 26,7/73,3 (44/121)

для заочної форми навчання – 17,8/82,2(16/74)

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** – закріпити і поглибити теоретичні знання та уміння, набуті під час вивчення дисциплін "Природничо-наукова" і "Професійна та практична підготовка" для їх використання у процесі вирощування високих і сталих врожаїв, покращення якості рослинницької продукції, відтворення родючості ґрунтів та охорони навколишнього середовища.

**Завдання** навчальної дисципліни: формування у студентів знань та вмінь з раціонального використання добрив та хімічних меліорантів з врахуванням кліматичних умов зони, властивостей ґрунтів, біологічних особливостей живлення кожної сільськогосподарської культури та її генотипу, чергування культур у сівозміні, властивостей добрив та досягнень науки.

### *У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:*

#### **знати:**

- особливості живлення та удобрення основних сільськогосподарських культур;
- критерії та показники родючості ґрунтів і шляхи їх відтворення під час застосування добрив і хімічних меліорантів;
- властивості та технології ефективного використання органічних і мінеральних добрив;
- основні положення та принципи складання системи застосування добрив у різних адаптивно-динамічних сівозмінах;
- методи встановлення норм добрив;
- моделі та програми з прогнозування та управління за допомогою добрив родючістю ґрунтів.

#### **вміти:**

- розраховувати та обґрунтовувати баланс головних елементів живлення та гумусу в окремому полі та господарстві загалом, розробляти заходи з його оптимізації;
- визначати оптимальні норми органічних та мінеральних добрив для одержання запланованої врожайності;
- визначати необхідність та розробляти технологічну карту хімічної меліорації ґрунтів з врахуванням моніторингу;
- проводити коригування норм добрив з врахуванням агрохімічних картограм і результатів ґрунтової та рослинної діагностики;
- розробляти на основі агрохімічного моніторингу рекомендації з раціонального використання ґрунтів, добрив і хімічних меліорантів;
- розробляти та обґрунтовувати екологічно-безпечну систему застосування добрив в адаптивно-динамічних сівозмінах;
- розробляти еколого-агрохімічний паспорт поля;
- управляти формуванням врожаю сільськогосподарських культур та якістю продукції і відтворенням родючості ґрунту шляхом застосування добрив та хімічних меліорантів;
- визначати економічну та енергетичну ефективність розробленої системи добрив;

- користуватися комп'ютерними програмами з прогнозування та управління родючістю ґрунтів, визначення балансу гумусу, елементів живлення та норм добрив.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

Програма навчальної дисципліни *«Система застосування добрив»* для підготовки студентів за спеціальністю *201 „Агрономія”* затверджена Вченою радою Сумського НАУ від 02.07.18 року протокол № 12.

### **Змістовий модуль 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу**

#### **Тема 1. Вступ. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Система застосування добрив як наукова система землеробства**

Вивчення кругообігу поживних речовин у землеробстві та виявлення засобів впливу на його перебіг – основне завдання агрохімії. Засоби втручання людини в кругообіг поживних речовин. Роль місцевих ресурсів та мінеральних добрив у регулюванні кругообігу поживних речовин у землеробстві України. Стан та перспективи виробництва та застосування добрив в сучасних умовах. Баланс елементів живлення як математичний вираз їх кругообігу в землеробстві та біосфері. Значення та завдання балансу елементів живлення. Види балансу. Господарський баланс та його статті. Показники та структура балансу. Аналіз балансу та використання його показників для прогнозування рівня родючості ґрунту та управління ним.

#### **Тема 2. Баланс гумусу**

Функції органічної речовини ґрунту. Регулювання органічної речовини в ґрунті. Статті балансу. Методи розрахунку балансу гумусу. Використання даних з балансу гумусу.

Математична і фізична суть існуючих моделей та програм з визначення балансу поживних речовин і гумусу. Визначення потреби в органічних добривах.

#### **Тема 3. Система застосування добрив**

Система застосування добрив у господарствах та її завдання. Система удобрення як нерозривна ланка загальної системи ведення господарства. Системи удобрення в адаптивно-динамічних сівозмінах та їх завдання. Розподіл добрив між сівозмінами. Основні принципи розробки системи удобрення в сівозмінах. Значення системи застосування добрив для підвищення ефективності добрив та її роль у науково-технічному прогресі. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища.

### **Змістовий модуль 2. Методи визначення норм добрив**

#### **Тема 4. Фізіологічні основи застосування добрив**

Потреба культурних рослин в елементах живлення. Біологічна особливість живлення сільськогосподарських культур у різні періоди органогенезу. Критичний період та період максимального поглинання рослинами поживних речовин. Співвідношення поживних речовин для культурних рослин. Відношення рослин до складу та концентрації поживних речовин і реакції середовища. Особливості розвитку та вбирна здатність кореневої системи різних рослин. Мінеральне живлення сільськогосподарських культур та якість рослинницької продукції.

### **Тема 5. Основні прийоми внесення добрив**

Способи і строки внесення добрив та їх обґрунтування. Внесення добрив про запас та його призначення. Застосування добрив з поливною водою. Фактори, які впливають на вибір способів та строків внесення добрив. Поєднання різних прийомів внесення добрив залежно від особливостей живлення, ґрунтово-кліматичних умов, чергування культур та забезпеченості добривами. Особливості внесення добрив за умов інтенсивних технологій вирощування культур. Правильний вибір та суворе дотримання встановлених прийомів внесення добрив як запобіжний захід забруднення навколишнього середовища.

### **Тема 6. Основні умови ефективного застосування добрив**

Ґрунтові умови. Реакція культурних рослин на удобрення залежно від типу та різновидності ґрунту. Строки та форми внесення добрив залежно від гранулометричного складу ґрунту. Рівень окультурення ґрунту та ефективність добрив.

Кліматичні умови. Теплозабезпеченість рослин та ефективність використання ними поживних речовин з ґрунту та добрив. Вологозабезпеченість рослин на ґрунтах різних регіонів України та ефективність добрив. Гідротермічний коефіцієнт та його використання.

Агротехнічні умови. Залежність ефективності добрив від рівня агротехніки. Залежність ефективності добрив від попередника. Обробіток ґрунту та ефективність добрив. Роль добрив в реалізації потенційних можливостей сорту. Тривалість дії добрив у сівозміні.

Організаційно-господарські умови. Ресурси мінеральних та органічних добрив. Склади та гноєсховища для зберігання добрив. Підрозділи, які забезпечують розробку та запровадження системи застосування добрив у господарствах.

### **Тема 7. Хімічна меліорація ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства**

Вапнування кислих ґрунтів. Баланс кальцію в землеробстві Полісся та Лісостепу України. Стан та завдання вивчення балансу кальцію. Статті балансу. Фактори, які впливають на вилуговування кальцію з ґрунту. Позитивний баланс кальцію – основа зменшення площ кислих ґрунтів під час вапнування. Встановлення потреби у вапнуванні. Визначення норм, місця та строків внесення вапнякових матеріалів у різних сівозмінах. Оптимальна реакція ґрунтового

середовища для різних адаптивно-динамічних сівозмін. Повторне та підтримуюче вапнування. Особливості внесення вапнякових матеріалів з органічними та мінеральними добривами. Основні технологічні схеми вапнування ґрунтів. Розробка проектно-кошторисної документації на вапнування. Контроль за якістю внесення вапняних матеріалів. Природоохоронне значення вапнування кислих ґрунтів.

Гіпсування солонців та солонцюватих ґрунтів. Встановлення потреби в гіпсуванні. Визначення норм внесення гіпсу. Місце внесення гіпсу в сівозмінах, строки та способи внесення. Вологозабезпеченість та ефективність гіпсування. Технологічні схеми гіпсування ґрунтів. Розробка проектно-кошторисної документації на гіпсування ґрунтів. Поєднання гіпсування з агротехнічними прийомами. Агротехнічні вимоги та контроль за якістю гіпсування. Фітомеліорація. Плантажна та ярусна оранка. Агробіологічний метод. Кислування содових та содово-сульфатних солонців.

### **Тема 8. Методи визначення норм добрив**

Фактори, які визначають норми добрив. Норма та доза внесення добрив. Оптимальна, раціональна та гранична норми добрив. Класифікація методів визначення норм добрив. Методи визначення норм добрив за результатами польових досліджень. Агрохімічні картограми та їх використання. Встановлення норм добрив за нормативами затрат елементів живлення. Балансово-розрахункові методи визначення норм добрив. Визначення норм добрив за коефіцієнтами балансу. Фактори, які впливають на коефіцієнт використання сільськогосподарськими культурами елементів живлення з ґрунту та добрив. Комплексні методи визначення норм добрив. Економіко-математичні методи та використання комп'ютерних програм для визначення норм внесення добрив. Фізична та математична суть моделей, що лежать в основі цих програм.

## **Змістовий модуль 3. Система удобрення в сівозмінах**

### **Тема 9. Особливості живлення та удобрення основних польових культур**

Особливості живлення та удобрення зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та кормових культур.

Особливості живлення високоінтенсивних сортів сільськогосподарських культур. Агрохімічне забезпечення прогресивних технологій вирощування польових культур. Використання ґрунтової та рослинної діагностики. Вплив системи удобрення польових культур на якість сільськогосподарської продукції.

### **Тема 10. Система удобрення в сівозмінах**

Особливості розробки системи удобрення в адаптивно-динамічних сівозмінах Полісся, Лісостепу та Степу. Науково обґрунтована насиченість орних земель органічними добривами для створення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. Місце, норми та технологічні схеми внесення органічних добрив у різних сівозмінах. Особливості використання рідкого гною, сапропелю, зеленого добрива. Норми, способи та технології внесення мінеральних добрив залежно від

грунтово-кліматичних умов. Технології використання мікродобрив та бактеріальних препаратів.

### **Тема 11. Система удобрення в сівозмінах під час зрошення**

Особливості живлення рослин в умовах зрошення. Реакція рослин на добрива за умов зрошення. Значення органічних добрив у сівозмінах під час зрошення. Норми, дози, форми, строки та способи внесення добрив. Значення поєднання органічних та мінеральних добрив в умовах зрошення. Мікродобрива. Особливості системи удобрення в сівозмінах під час зрошення.

### **Тема 12. Удобрення культур овочевої сівозміни**

Особливості живлення основних овочевих культур (капусти, огірків, томатів, столових коренеплодів, цибулі та ін.). Відношення овочевих культур до реакції ґрунту та органічних добрив. Роль органічних добрив в овочевій сівозміні. Норми та форми внесення мінеральних добрив. Строки внесення добрив. Мікродобрива. Удобрення овочевих культур на торф'яно-болотних ґрунтах. Особливості системи удобрення в овочевих сівозмінах. Застосування добрив та якість овочевої продукції.

Особливості живлення та удобрення овочевих культур у закритому ґрунті. Застосування добрив під час вирощування розсади. Вермикомпости та їх використання. Вплив системи удобрення овочевих культур на харчові та товарні показники якості продукції.

### **Тема 13. Особливості системи удобрення сільськогосподарських культур в умовах точного землеробства**

Поняття точного землеробства. Особливості агрохімічних досліджень в умовах точного землеробства. Використання показників родючості ґрунтів у системі точного землеробства в ході визначення норм, доз та форм добрив для отримання запланованих врожаїв.

### **Тема 14. Удобрення плодкових і ягідних культур та виноградників**

Особливості живлення плодкових дерев. Внесення добрив на ділянках перед закладанням саду. Удобрення молодих садів. Система удобрення в садах, що плодоносять. Фактори, які визначають норму добрив у плодкових насадженнях. Строки внесення добрив. Особливості живлення та удобрення основних ягідних культур. Система удобрення винограду. Вплив добрив на якість продукції.

### **Тема 15. Удобрення сіножатей та пасовищ**

Фактори, які зумовлюють потребу сіножатів і пасовищ в удобренні. Удобрення природних і культурних сіножатів і пасовищ. Норми та строки внесення добрив. Застосування місцевих добрив. Вплив добрив на ботанічний склад та якість трав. Зоотехнічні вимоги до якості трав та продукції їх переробки.

### **Тема 16. План застосування добрив**

Завдання плану застосування добрив та необхідність його складання. Фактори, які треба враховувати під час розробки плану застосування добрив.



Коригування рекомендованої дози основного удобрення з урахуванням забезпеченості рослин головними елементами живлення та мінеральними добривами. Урахування окультурення ґрунтів, попередника та пріоритету культури. Визначення потреби в добривах для сівозмін та угідь. Розробка технологічної карти з підготовки, транспортування та внесення добрив під культури на полях. Застосування комп'ютерних програм під час розробки плану внесення добрив.

### **Тема 17. Застосування добрив та охорона навколишнього середовища**

Вплив добрив на літосферу, гідросферу, атмосферу, флору та фауну. Роль системи удобрення в запобіганні забрудненню ґрунтів та вод важкими металами, радіонуклідами, пестицидами та токсикантами. Заходи зменшення забруднення навколишнього середовища під час використання відходів промисловості як добрив та меліорантів.

### **Тема 18. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив**

Основні чинники, які характеризують економічну та енергетичну ефективність застосування добрив. Методи, моделі та послідовність їх визначення. Біоенергетичне оцінювання системи застосування добрив. Вплив добрив та хімічних меліорантів на собівартість та рівень рентабельності виробництва рослинницької продукції.

Характеристика комп'ютерних програм з визначення економічної та енергетичної ефективності використання добрив. Фізична та математична суть їх моделей.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо - го	у тому числі					усьо -го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Кругообіг і баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу.</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Кругообіг і баланс поживних елементів у землеробстві. Баланс гумусу.</b>												
Тема 1. Вступ. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві.	12	4		4		4	7	1		1		5
Тема 2. Баланс гумусу.	14	2		4		8	7	1		1		5
Тема 3. Система застосування добрив.	12	2		2		8	11			1		10
<b>Разом за змістовим модулем 1:</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>20</b>
<b>Усього годин</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>10</b>		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>20</b>
<b>Модуль 2. Методи визначення норм добрив.</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Методи визначення норм добрив.</b>												
Тема 4. Фізіологічні основи застосування добрив.	6	1				5	12	1		1		10
Тема 5. Основні прийоми внесення добрив	5	1				4	9			1		8
Тема 6. Основні умови ефективного застосування добрив.	10	2		2		6	10	1		1		8
Тема 7. Хімічна меліорація ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства.	10	2		2		6	10	1		2		7
Тема 8. Методи визначення норм добрив.	14	2		4		8	10	1		2		7
<b>Разом за змістовим модулем 2:</b>	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>29</b>	<b>51</b>	<b>4</b>		<b>7</b>		<b>40</b>
<b>Усього годин:</b>	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>29</b>	<b>51</b>	<b>4</b>		<b>7</b>		<b>40</b>
<b>Модуль 3. Система удобрення в сівозмінах.</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Система удобрення в сівозмінах.</b>												
Тема 9. Особливості живлення та удобрення основних польових культур	10	2				8	13	2		1		10
Тема 10. Система удобрення в сівозмінах.	6					6	10					10
Тема 11. Система удобрення в сівозмінах під час зрошення.	4	2				2	7	1				6
Тема 12. Удобрення культур овочевої сівозміни.	6	2				4	12	1		1		10
Тема 13. Особливості системи удобрення сільськогосподарських культур в умовах точного	6			2		4	6					6

землеробства.											
<b>Тема 14.</b> Удобрення плодкових і ягідних культур та виноградників.	5		-		5	11	1				10
<b>Тема 15.</b> Удобрення сіножатей та пасовищ.	2				2	10					10
<b>Тема 16.</b> План застосування добрив	12	2	4		6	12	1		1		10
<b>Тема 17.</b> Застосування добрив та охорона навколишнього середовища	4				4	10					10
<b>Тема 18.</b> Економічна та енергетична ефективність застосування добрив	12	2	2		8	13	2		1		10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>67</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>49</b>	<b>104</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>92</b>
<b>Усього годин:</b>	<b>67</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>49</b>	<b>104</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>92</b>
ІНДЗ:											
<b>Усього годин:</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>26</b>		<b>98</b>	<b>180</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>152</b>

### 3. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Вступ.</b> <b>План.</b> 1. Система застосування добрив як наукова основа землеробства. 2. Основні завдання системи застосування добрив та методи її дослідження. 3. Стан і перспективи виробництва та застосування добрив в сучасних умовах. 4. Історія розвитку поглядів на живлення рослин.	2
2	<b>Тема 1. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Система застосування добрив як наукова система землеробства.</b> <b>План.</b> 1. Баланс поживних речовин і його види. 2. Статті втрат та надходження елементів живлення в землеробстві. 3. Показники балансу поживних речовин.	2
3	<b>Тема 2. Баланс гумусу в ґрунтах сівозміни.</b> <b>План.</b> 1. Функції органічної речовини. 2. Регулювання органічної речовини ґрунту. 3. Баланс гумусу, статті поповнення та витрат. 4. Визначення потреби в органічних добривах.	2

4	<p><b>Тема 3. Система застосування добрив</b>  <b>План.</b>  1. Система застосування добрив у господарствах та її завдання.  2. Народногосподарське значення с.-г. культур і розподіл добрив між сівозмінами.  3. Основні принципи розробки системи удобрення в сівозмінах: біологічні особливості с.-г. культур, ґрунтово-кліматичні умови, агротехнічні умови.  4. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища.</p>	2
5	<p><b>Тема 4-6. Фізіологічні основи застосування добрив. Основні прийоми внесення добрив. Основні умови ефективного застосування добрив</b>  <b>План.</b>  1. Фізіологічні основи застосування добрив.  2. Потреба культурних рослин в елементах живлення.  3. Способи і строки внесення добрив та їх обґрунтування.  4. Запасне внесення добрив. Застосування добрив з поливною водою.  5. Кліматичні умови.  6. Ґрунтові умови та ефективність добрив.</p>	2
6	<p><b>Тема 7. Хімічна меліорація ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства. Вапнування кислих ґрунтів. Гіпсування солонців та солонцюватих ґрунтів</b>  <b>План.</b>  1. Баланс кальцію в землеробстві.  2. Встановлення потреби у вапнуванні.  3. Визначення норм, місця та строків внесення вапна.  4. Встановлення потреби в гіпсуванні.  5. Визначення норм, місця, строків та способів внесення гіпсу.  6. Поєднання гіпсування з агротехнічними заходами для корінного поліпшення солонців.</p>	2
7	<p><b>Тема 8. Визначення норм добрив</b>  <b>План.</b>  1. Фактори, які визначають норми добрив.  2. Визначення норми та дози внесення добрив.  3. Оптимальна, раціональна та гранична норма внесення добрив.</p>	2
8	<p><b>Тема 8. Класифікація методів визначення норм добрив</b></p>	2

	<p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методи, що ґрунтуються на використанні результатів польових дослідів з добривами.</li> <li>2. Встановлення норм добрив за нормативами затрат елементів живлення.</li> <li>3.Балансово-розрахункові методи визначення норм добрив.</li> <li>4.Комплексні методи визначення норм добрив.</li> <li>5.Економіко-математичні методи та використання комп'ютерних програм.</li> </ol>	
9	<p><b>Тема 9-10. Особливості живлення та удобрення основних польових культур. Система удобрення в сівозмінах.</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Особливості живлення та удобрення зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та кормових культур.</li> <li>2.Використання ґрунтової та рослинної діагностики</li> <li>3.Вплив системи удобрення польових культур на якість с.-г. продукції.</li> <li>4. Система удобрення в сівозмінах Лісостепу, Полісся і Степу України</li> <li>5. Особливості живлення рослин в умовах зрошення.</li> <li>6. Особливості системи удобрення с.-г. культур в умовах точного землеробства</li> </ol>	2
10	<p><b>Тема 11. Система удобрення в сівозмінах під час зрошення</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система удобрення в сівозмінах Лісостепу, Полісся і Степу України</li> <li>2. Особливості живлення рослин в умовах зрошення.</li> <li>3. Особливості системи удобрення с.-г. культур в умовах точного землеробства</li> </ol>	2
11	<p><b>Тема 12-15. Удобрення культур овочевої сівозміни. Удобрення плодових і ягідних культур та виноградників</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості живлення овочевих культур.</li> <li>2. Особливості удобрення плодових культур.</li> <li>3. Застосування добрив у шкільці сіянців і плодорозсаднику, перед закладанням саду.</li> <li>4. Удобрення молодого та плодоносного саду.</li> <li>5. Удобрення ягідників та виноградників.</li> </ol>	2

12	<b>Тема 16-17. План застосування добрив. Застосування добрив та охорона навколишнього середовища.</b> <b>План.</b> 1. Завдання плану застосування добрив. 2. Фактори, які треба враховувати під час розробки плану застосування добрив. 3. Розробка технологічної карти з підготовки, транспортування та внесення добрив під культури на полях.	2
13	<b>Тема 18. Економічна та енергетична ефективність застосування добрив</b> <b>План.</b> 1. Застосування добрив і охорона навколишнього середовища. 2. Основні показники, які характеризують економічну та енергетичну ефективність застосування добрив. 3. Вплив добрив та хімічних меліорантів на собівартість та рентабельність виробництва рослинницької продукції.	2
	<b>Разом:</b>	<b>26</b>

#### 5. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<b>Тема 1-2.</b> <b>План.</b> 1. Система застосування добрив як наукова основа землеробства. 2. Статті втрат та надходження елементів живлення в землеробстві. 3. Показники балансу поживних речовин. 4. Функції органічної речовини. 5. Баланс гумусу, статті поповнення та витрат. 6. Визначення потреби в органічних добривах.	2
2	<b>Тема 3-6.</b> <b>План.</b> 1. Система застосування добрив у господарствах та її завдання. 2. Основні принципи розробки системи удобрення в сівозмінах: біологічні особливості с.-г. культур, ґрунтово-кліматичні умови, агротехнічні умови. 3. Фізіологічні основи застосування добрив. 4. Способи і строки внесення добрив та їх обґрунтування. 5. Кліматичні умови. Ґрунтові умови та ефективність	2

	добрив.	
3	<p><b>Тема 7-8.</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баланс кальцію в землеробстві. Встановлення потреби у вапнуванні.</li> <li>2. Визначення норм, місця та строків внесення вапна. Визначення норм, місця, строків та способів внесення гіпсу.</li> <li>3. Фактори, які визначають норми добрив.</li> <li>4. Оптимальна, раціональна та гранична норма внесення добрив.</li> </ol>	2
4	<p><b>Тема 9-10.</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація методів визначення норм добрив.</li> <li>2. Особливості живлення та удобрення зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та кормових культур.</li> <li>3. Особливості складання системи удобрення для Полісся і низинних районів Карпат.</li> <li>4. Особливості живлення рослин в умовах зрошення. Реакція рослин на добрива за умов зрошення. Застосування добрив у Лісостепу в умовах зрошення.</li> <li>5. Система удобрення в сівозмінах під час зрошення.</li> </ol>	2
5	<p><b>Тема 11, 12.</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удобрення культур овочевої сівозміни.</li> <li>2. Особливості удобрення плодових культур.</li> <li>3. Застосування добрив у шкільці сіянців і плодорозсаднику, перед закладанням саду.</li> <li>4. Удобрення молодого та плодоносного саду. Удобрення ягідників та виноградників.</li> </ol>	2
6	<p><b>Тема 13-17.</b></p> <p><b>План.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Завдання плану застосування добрив. Фактори, які треба враховувати під час розробки плану застосування добрив.</li> <li>2. Розробка технологічної карти з підготовки, транспортування та внесення добрив під культури на полях.</li> <li>3. Застосування добрив і охорона навколишнього середовища.</li> </ol>	2

7	<b>Тема 18.</b> <b>План.</b> 1. Основні показники, які характеризують економічну та енергетичну ефективність застосування добрив. 2. Методи, моделі та послідовність їх визначення. 3. Біоенергетичне оцінювання системи застосування добрив. 4. Вплив добрив та хімічних меліорантів на собівартість та рентабельність виробництва рослинницької продукції.	2
	<b>Разом:</b>	<b>14</b>

### 6. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті.	2
2	Показники інтенсивності та ємності балансу поживних речовин у господарстві. Аналіз розрахованих показників балансу поживних речовин.	2
3	Розрахунок балансу гумусу в сівозміні. Визначення мінімальної норми органічних добрив на 1 га сівозмінної площі, яка забезпечує бездефіцитний баланс гумусу.	2
4	Аналіз балансу гумусу для прогнозування рівня родючості ґрунту.	2
5	Резерви збільшення органічної речовини для внесення в ґрунт, щоб забезпечити бездефіцитний баланс гумусу.	2
6	Розрахунок норм добрив балансово-розрахунковим методом для сільськогосподарських культур. Перерахунок розрахованої кількості добрив із діючої речовини у фізичні туки.	2
7	Розрахунки норм добрив за допомогою поправочних коефіцієнтів до забезпечення ґрунту поживними речовинами.	2
8	Встановлення норми добрив за нормативами затрат елементів живлення.	2
9	Розрахунок норми добрив під культури сівозміни, за даними агрохімічних картограм господарства. Розрахунок запасів поживних елементів в орному шарі 1 га ґрунту.	2
10	Особливості удобрення основних сільськогосподарських культур, які необхідно знати при складанні планів та	2



	організації робіт по застосуванню добрив у господарстві. Розрахунок виходу гною з врахуванням втрат за рік у господарстві.	
11	Розрахунок виходу соломи в господарстві та технологія використання її на органічне добриво. Конкретні рецепти приготування компостів з використанням торфу.	2
12	Складання плану удобрення культур в сівозміні. Агрономічне обґрунтування розподілу добрив.	2
13	Визначення економічної ефективності застосування добрив під культуру. Визначення господарської ефективності використання родючості ґрунту і застосування добрив. Розрахунок енергетичної ефективності застосування добрив	2
	<b>Разом:</b>	<b>26</b>

#### 6. Теми лабораторних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті. Показники інтенсивності та ємності балансу поживних речовин у господарстві. Аналіз розрахованих показників балансу поживних речовин.	2
2	Розрахунок балансу гумусу в сівозміні. Визначення мінімальної норми органічних добрив на 1 га сівозмінної площі, яка забезпечує бездефіцитний баланс гумусу. Аналіз балансу гумусу для прогнозування рівня родючості ґрунту. Резерви збільшення органічної речовини для внесення в ґрунт, щоб забезпечити бездефіцитний баланс гумусу.	2
3	Розрахунок норм добрив балансово-розрахунковим методом для сільськогосподарських культур. Перерахунок розрахованої кількості добрив із діючої речовини у фізичні туки.	2
4	Розрахунки норм добрив за допомогою поправочних коефіцієнтів до забезпечення ґрунту поживними речовинами. Встановлення норми добрив за нормативами затрат елементів живлення. Розрахунок норми добрив під культури сівозміни, за даними агрохімічних картограм господарства.	2
5	Особливості удобрення основних сільськогосподарських культур, які необхідно знати при складанні планів та організації робіт по застосуванню добрив у господарстві. Складання плану удобрення культур в сівозміні.	2

6	Агрономічне обґрунтування розподілу добрив. Визначення економічної ефективності застосування добрив під культуру.	2
7	Визначення господарської ефективності використання родючості ґрунту і застосування добрив.	2
	<b>Разом:</b>	<b>14</b>

### 7. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Система застосування добрив як наукова основа землеробства. Основні завдання системи застосування добрив та методи її дослідження. Роль місцевих ресурсів та мінеральних добрив у регулюванні кругообігу поживних речовин у землеробстві України.	2
2	Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Статті втрат та надходження елементів живлення в землеробстві. Показники балансу поживних речовин.	2
3	Функції органічної речовини. Регулювання органічної речовини ґрунту. Баланс гумусу, статті поповнення та витрат. Визначення потреби в органічних добривах.	8
4	Система застосування добрив. Основні принципи розробки системи удобрення в сівозмінах: біологічні особливості с.-г. культур, ґрунтово-кліматичні умови, агротехнічні умови. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища.	8
5	Фізіологічні основи застосування добрив. Потреба культурних рослин в елементах живлення. Вплив органічних та мінеральних добрив на якість продукції. Рівень окультурення ґрунтів та ефективність застосування добрив.	5
6	Основні прийоми внесення добрив. Способи і строки внесення добрив та їх обґрунтування. Розкидний спосіб внесення добрив. 3. Локальний спосіб внесення добрив. Припосівне внесення добрив, підживлення. Запасне внесення добрив. Застосування добрив з поливною водою.	4
7	Основні умови ефективного застосування добрив. Кліматичні умови. Ґрунтові умови та ефективність добрив. Залежність ефективності застосування добрив від рівня агротехніки. Організаційно-господарські та екологічні умови.	6
8	Хімічна меліорація ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства. Баланс кальцію в землеробстві.	6

	Встановлення потреби у вапнуванні. Визначення норм, місця та строків внесення вапна. Природоохоронне значення вапнування кислих ґрунтів. Гіпсування солонців та солонцюватих ґрунтів.	
9	Методи визначення норм добрив. Методи, що ґрунтуються на використанні результатів польових дослідів з добривами. Встановлення норм добрив за нормативами затрат елементів живлення. Балансово-розрахункові методи визначення норм добрив. Комплексні методи визначення норм добрив. Економіко-математичні методи та використання комп'ютерних програм.	8
10	Особливості живлення та удобрення основних польових культур. Живлення та удобрення зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та кормових культур. Використання ґрунтової та рослинної діагностики. Вплив системи удобрення польових культур на якість с.-г. продукції.	8
11	Система удобрення в сівозмінах. Особливості складання системи удобрення для Полісся і низинних районів Карпат. Система удобрення в сівозмінах Лісостепу. Система удобрення в сівозмінах Степу.	6
12	Система удобрення в сівозмінах під час зрошення. Особливості живлення рослин в умовах зрошення. Реакція рослин на добрива за умов зрошення. Застосування добрив у Лісостепу в умовах зрошення. Застосування добрив у Степу в умовах зрошення.	2
13	Удобрення культур овочевої сівозміни. Особливості живлення овочевих культур. Удобрення білоголової капусти, огірків, помідорів, цибулі, столових коренеплодів.	4
14	Особливості системи удобрення с.-г. культур в умовах точного землеробства. Використання результатів агрохімічного обстеження ґрунтів при застосуванні добрив в умовах точного землеробства. Техніка, що використовується при внесенні добрив в умовах точного землеробства.	4
15	Удобрення плодкових і ягідних культур та виноградників. Особливості удобрення плодкових культур. Застосування добрив у шкілці сіянців і плодорозсаднику, перед закладанням саду. Удобрення молодого та плодоносного саду.	5
16	Удобрення сіножатей та пасовищ. Особливості застосування добрив на сіножатях. Внесення добрив на	2

	пасовищах.	
17	Застосування добрив та охорона навколишнього середовища. Міграція радіонуклідів в біосфері. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом. Рівні забруднення урожаю с.-г. культур.	10
18	Економічна та енергетична ефективність застосування добрив. Методи, моделі та послідовність їх визначення. Біоенергетичне оцінювання системи застосування добрив.	8
	<b>Разом:</b>	<b>98</b>

### 7. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Система застосування добрив як наукова основа землеробства. Основні завдання системи застосування добрив та методи її дослідження. Роль місцевих ресурсів та мінеральних добрив у регулюванні кругообігу поживних речовин у землеробстві України. Кругообіг та баланс поживних речовин у землеробстві. Баланс гумусу. Статті втрат та надходження елементів живлення в землеробстві. Показники балансу поживних речовин.	5
2	Функції органічної речовини. Регулювання органічної речовини ґрунту. Баланс гумусу, статті поповнення та витрат. Визначення потреби в органічних добривах.	5
3	Система застосування добрив. Основні принципи розробки системи удобрення в сівозмінах: біологічні особливості с.-г. культур, ґрунтово-кліматичні умови, агротехнічні умови. Роль системи удобрення в охороні навколишнього середовища.	10
4	Фізіологічні основи застосування добрив. Потреба культурних рослин в елементах живлення. Вплив органічних та мінеральних добрив на якість продукції. Рівень окультурення ґрунтів та ефективність застосування добрив.	10
5	Основні прийоми внесення добрив. Способи і строки внесення добрив та їх обґрунтування. Розкидний спосіб внесення добрив. Локальний спосіб внесення добрив. Припосівне внесення добрив, підживлення. Запасне внесення добрив. Застосування добрив з поливною водою.	8
6	Основні умови ефективного застосування добрив.	8

	Кліматичні умови. Ґрунтові умови та ефективність добрив. Залежність ефективності застосування добрив від рівня агротехніки. Організаційно-господарські та екологічні умови.	
7	Хімічна меліорація ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства. Баланс кальцію в землеробстві. Встановлення потреби у вапнуванні. Визначення норм, місця та строків внесення вапна. Природоохоронне значення вапнування кислих ґрунтів. Гіпсування солонців та солонцюватих ґрунтів.	7
8	Методи визначення норм добрив. Методи, що ґрунтуються на використанні результатів польових дослідів з добривами. Встановлення норм добрив за нормативами затрат елементів живлення. Балансово-розрахункові методи визначення норм добрив. Комплексні методи визначення норм добрив. Економіко-математичні методи та використання комп'ютерних програм.	7
9	Особливості живлення та удобрення основних польових культур. Живлення та удобрення зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та кормових культур. Використання ґрунтової та рослинної діагностики. Вплив системи удобрення польових культур на якість с.-г. продукції.	10
10	Система удобрення в сівозмінах. Особливості складання системи удобрення для Полісся і низинних районів Карпат. Система удобрення в сівозмінах Лісостепу. Система удобрення в сівозмінах Степу.	10
11	Система удобрення в сівозмінах під час зрошення. Особливості живлення рослин в умовах зрошення. Реакція рослин на добрива за умов зрошення. Застосування добрив у Лісостепу в умовах зрошення. Застосування добрив у Степу в умовах зрошення.	6
12	Удобрення культур овочевої сівозміни. Особливості живлення овочевих культур. Удобрення білоголової капусти, огірків, помідорів, цибулі, столових коренеплодів.	10
13	Особливості системи удобрення с.-г. культур в умовах точного землеробства. Використання результатів агрохімічного обстеження ґрунтів при застосуванні добрив в умовах точного землеробства. Техніка, що використовується при внесенні добрив в умовах точного землеробства.	6
14	Удобрення плодових і ягідних культур та виноградників.	10

	Особливості удобрення плодкових культур. Застосування добрив у шкільці сіянців і плодорозсаднику, перед закладанням саду. Удобрення молодого та плодоносного саду.	
15	Удобрення сіножатей та пасовищ. Особливості застосування добрив на сіножатях. Внесення добрив на пасовищах.	10
16	План застосування добрив Коригування рекомендованої дози основного удобрення з урахуванням забезпеченості рослин головними елементами живлення та мінеральними добривами. Урахування окультурення ґрунтів, попередника та пріоритету культури. Визначення потреби в добривах для сівозмін та угідь. Застосування комп'ютерних програм під час розробки плану внесення добрив	10
17	Застосування добрив та охорона навколишнього середовища. Міграція радіонуклідів в біосфері. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом. Рівні забруднення урожаю с.-г. культур.	10
18	Економічна та енергетична ефективність застосування добрив. Методи, моделі та послідовність визначення економічної та енергетичної ефективності. Біоенергетичне оцінювання системи застосування добрив.	10
	<b>Разом:</b>	<b>152</b>

## 8. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція).

1.2. *Наочні*: демонстрація.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота.

### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

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

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

### 3.5. Пояснювально-демонстративний

**4. Активні методи навчання** – використання технічних засобів навчання, мозкова атака, використання проблемних ситуацій, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій).

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

### 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, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти при формі контролю «іспит» (денна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота																		СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 - 10 балів			Змістовий модуль 2 – -20 балів					Змістовий модуль 3 – -10 балів														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	15	55 (40+15)	15	30	100
3	3	4	2	2	2	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Для заочної форми навчання																						
3	3	4	2	2	2	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	70 (40+30)		30	100

### Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту (денна форма навчання)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
20	30	50	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

### 11. Методичне забезпечення

1. Методичні поради до виконання курсового проекту з агрохімії для студентів за спеціальностями 7.130102 – Агрономія та 7.130105 – Захист рослин. / В.І. Прасол, Н.К. Сенченко – Суми. СНАУ. 2004. – 24 с.

2. Агрохімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять / В.І. Прасол та ін. – Суми. 2008. – 64 с.

3. Система застосування добрив. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять для студентів 4 курсу спеціальності “Агрономія”. / Н.К. Сенченко, О.М. Левченко – Суми. – 28 с.

4. Система застосування добрив. Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи з дисципліни «Система застосування добрив» для студентів 3 курсу з напрямку підготовки 6.090101 «Агрономія» денної та заочної форми навчання. Прасол. В. І., Сенченко Н. К., Пшиченко О. І. – Суми : СНАУ, 2016. – 56 с.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Господаренко Г. М. Система застосування добрив : Навч. посібник / Г. М. Господаренко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. – 332 с.; іл.

2. Лісовал А.П. та ін. Системи застосування добрив. К.: Вид.-во АПК, 2002.

3. Агрохімія. За ред. Городнього. К.: ТОВ “Алефа”, 2003.

4. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / За ред. Дмитренка П.О., Носка Б.С. К.: Урожай, 1987, - 208 с.

5. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник / Г.М. Господаренко – К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.



**Допоміжна**

1. Господаренко Г. М. Агрохімія : Підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. – 406 с.
2. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / За ред. Носка Н.С. та ін. К.: Урожай, 1994, - 334 с.
3. Господаренко Г.М. Удобрення сільськогосподарських культур / Г.М. Господаренко – К.: Вища освіта, 2010. - 191 с.

**13. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.twirpx.com/files/husbandry/agrochemistry/>
2. [https://www.studmed.ru/soval-ap-makarenko-vm-kravchenko-sm-sistema-zastosuvannya-dobriv\\_5f862e733d3.html](https://www.studmed.ru/soval-ap-makarenko-vm-kravchenko-sm-sistema-zastosuvannya-dobriv_5f862e733d3.html)
3. <http://nmcbook.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>