

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.06.2026 20:09:37  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА**  
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

Кафедра Агрономии



УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ  
« 14 » 2026 г.  
Т.Н. Пимкина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.16 Агрохимия**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.05 Садоводство  
Направленность: «Плодоводство и овощеводство»

Курс 2  
Семестр 3

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026

Разработчик: Сихарулидзе Т.Д. Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х. н., доцент  
« 19 » 05 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Землеустройства и кадастров»

протокол № 8 « 20 » 05 2026 г.

Зав. кафедрой Слипца А.А. доцент Слипца А.А., к.б.н.  
« 20 » 05 2026 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению 35.03.05 Садоводство Рахимова О.В. Рахимова О.В., к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
« 20 » 05 2026 г.

И.о.зав. выпускающей кафедрой «Агрономии» Рахимова О.В. доц. Рахимова О.В., к.с.-х.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
« 20 » 05 2026 г.

**Проверено:**  
Начальник УМЧ Окунева О.А. доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	10
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3. ЛЕКЦИИ / ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	18
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	24
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	24
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	25
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	25
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	26
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	26
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	27

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
«Агрохимия»

Б1.О.16 «Агрохимия» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05  
«Садоводство», направленности: «Плодоводство и овощеводство»

**Цель освоения дисциплины:** Цель освоения дисциплины: изучение теоретических основ питания растений и формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с садовыми и овощными культурами, выбора способов рационального использования удобрений, технологий применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур, действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и мелиорантов.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 35.03.05 «Садоводство», направленности: «Плодоводство и овощеводство»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПКос):*

ОПК -1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

- ОПК – 1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

ПКос-9- Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

- ПКос-9.1 Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов. Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий
- ПКос-9.2 - Методы расчета доз удобрений. Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества). Приемы, способы и сроки внесения удобрений. Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития
- ПКос-9.3- Природоохранные требования к производству продукции растениеводства

ПКос-15 - Определение потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур

- ПКос-15.2 - Рассчитывать общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год. Методы расчёта общей потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Методика расчёта норм высева семян.

**Краткое содержание дисциплины:** питание и химический состав садовых культур; влияние сорта, удобрений и климатических условий на содержание жира, сахарозы, белков и углеводов в растениях; визуальная и листовая (тканевая) диагностика минерального питания; влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур; минеральные и органические удобрения и их роль в жизни растения; разработка системы применения удобрений под плодово-ягодные и овощные культуры.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единиц (144 часов)

**Промежуточный контроль:** экзамен

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Агрохимия» является освоение теоретических основ питания растений и формирование практических навыков составления системы удобрения в севооборотах с садовыми и овощными культурами, владеть методами почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур; правильно оценивать и использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений; выбора способов рационального использования удобрений, технологий применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно-климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур, действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и мелиорантов.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Агрохимия» включена в дисциплины обязательной части учебного плана. Дисциплина «Агрохимия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 Садоводство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрохимия» являются: химия, агрометеорология, Почвоведение с основами геологии, физиология и биохимия растений и др.

Дисциплина «Агрохимия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: овощеводство, плодоводство, сельскохозяйственная экология и др.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	-особенности питания сельскохозяйственных культур -классификацию удобрений; - морфологию и биологию садовых и овощных культур. – сроки, способы и технологий внесения химических мелиорантов	- работать в агрохимической лаборатории: пользоваться весами, приборами и лабораторным оборудованием, определять реакции почвенного раствора; - рассчитывать показатели степени насыщенности почв основаниями и применять их при агрохимической характеристике почв; -проводить качественный и количественный анализ минеральных, органических удобрений и мелиорантов.	- методами определения доз удобрений для получения планируемых урожаев сельскохозяйственных культур
2	ПКос-9-	Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур	ПКос-9.1 -Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов. Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом	- особенности питания сельскохозяйственных культур -классификацию удобрений; - морфологию и биологию сельскохозяйственных культур.	- расчеты доз удобрений под планируемый урожай сельскохозяйственных культур	-Экологическими аспектами применения средств химизации в земледелии с учетом охраны окружающей среды.

		элементами питания, необходимыми для формирования	биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий			
		запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы	ПКос-9.2 - Методы расчета доз удобрений. Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества). Приемы, способы и сроки внесения удобрений. Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития	- разные методы расчета доз удобрений -проценты действующего вещества используемых удобрений; -агрегатное состояние удобрений	- определять способы расчета потребности в удобрениях и химических мелиорантах	-составлять план распределения удобрений в севообороте -правилами смешивания минеральных удобрений методами количественного и качественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов;
			ПКос-9.3-Природоохранные требования к производству продукции растениеводства	-принципы и технологии внесения удобрений под сельскохозяйственными культурами с учетом охраны окружающей среды	- технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений.	-экологическими аспектами применения средств химизации в земледелии с учетом охраны окружающей среды
3	ПКос-15	-Определение потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ПКос-15.2 Рассчитывать общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год. Методы расчёта общей потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания	-разработать конкретные агрохимические мероприятия по получению запланированного уровня урожая	- выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями	- навыками диагностики и минерального питания растений; -методикой расчета норм высева Семян.

			сельскохозяйственных культур. Методика расчёта норм высева семян.			
--	--	--	---	--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2 и 3.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	часов	В т.ч. по семестрам
		№
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	<b>18</b>	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<b>36</b>	36
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	54
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	<b>72</b>	54
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>18</b>	<b>18</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

### 4.2 Содержание дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	
Раздел 1 Введение. Питание садовых культур	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
Раздел 2 Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>25</b>
Раздел 3 Удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения	<b>39</b>	<b>6-</b>	<b>8</b>	<b>25</b>
Раздел 4 Система удобрения садовых культур	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>25</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72*</b>

\* В том числе подготовка к экзамену (контроль)

## **Раздел 1. – Введение. Питание садовых культур.**

**Тема 1.** Питание растений. Химический состав растений. Физиологические основы удобрения плодовых и ягодных растений. Сухое вещество – показатель качества урожая. Содержание сухого вещества и влаги в растительной продукции. Влияние сорта, удобрений и климатических условий на содержание жира, сахарозы, белков и углеводов в растениях. Элементный состав растений: органогены, макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы.

**Тема 2.** Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения. Избирательность поглощения растениями катионов и анионов. Физиологическая реакция солей. Влияние почвенных микроорганизмов на поступление питательных элементов в растения. Понятие выноса питательных веществ с урожаем.

**Тема 3.** Почвенная и растительная диагностика минерального питания плодовых и ягодных культур. Визуальная и листовая (тканевая) диагностика минерального питания. Субмикроролевой метод диагностики.

**Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.**

**Тема 4.** Различные виды кислотности и буферная способность почв. Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур. Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур. Определение нуждаемости кислых почв в известковании и доз извести. Известковые удобрения.

**Раздел 3. – Удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения.**

**Тема 5.** Азотные, фосфорные и калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения. Азотные удобрения. Азотное питание растений. Физиологические и агрохимические основы применения азотных удобрений. Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Калийные удобрения, физиологические и агрохимические основы их применения.

**Тема 6.** Микроудобрения. Комплексные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения. Действие микроудобрения на качество и урожай садовых культур. Комплексные удобрения, состав, свойства и условия эффективного применения.

**Тема 7.** Роль органических удобрений в жизни растения. Виды органических удобрений. Навоз, его состав и свойства в зависимости от вида животных и условий их содержания. Способы хранения навоза. Бесподстилочный и подстилочный навоз. Птичий помет, состав, свойства. Торф, состав и свойства. Применение в сельском хозяйстве. Компосты на основе торфа, способы их приготовления и применения. Зеленое удобрение.

## **Раздел 4. Система удобрения садовых культур.**

**Тема 8.** Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур. Задачи системы удобрения. Почвенно-климатические условия и эффективность внесения удобрений под садовые и овощные культуры. Агротехнические условия и эффективность удобрений для садовых и овощных культур.

**Тема 9.** Звенья системы применения удобрений. Основное и припосевное удобрение, подкормка садовых, ягодных и овощных культур. Удобрение в запас.

Сроки и способы внесения удобрений. Допасадочное удобрение. Припосадочное удобрение. Удобрение молодого сада. Удобрение плодоносящего сада. Удобрение овощных культур.

### 4.3 Лекции / лабораторные занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

#### Содержание лекций / лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Введение. Питание садовых культур»</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1.</b> Питание растений. Химический состав растений. Физиологические основы удобрения садовых культур.	Лекция № 1. Питание растений. Химический состав растений. Физиологические основы удобрения садовых культур.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №1. Инструктаж по технике безопасности при работе в агрохимической лаборатории. Отбор проб для анализа. Определение содержания ВС и АСВ в растительном материале. Методы озоления.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы, решение задачи.	2
	<b>Тема 2.</b> Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения	Лекция №2. Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы, тестирование	2
2	факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения	Практическое занятие №2. Определение выноса N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, планируемым урожаем овощных, плодовых и ягодных культур. Закладка вегетационного опыта для тканевой диагностики.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы, решение задач.	2
		Практическое занятие №3. Определение подвижных форм фосфора в почве по	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3;	Защита, работы, тестирования	2

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Кирсанову в модификации Веригина.	ПКос-15.2	ние	
		Практическое занятие №4. Определение подвижных форм калия в почве по Кирсанову в модификации Веригина.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита, работы, тестирование	2
	<b>Тема 3.</b> Почвенная и растительная диагностика минерального питания садовых культур.	Лекция №3. Почвенная и растительная диагностика минерального питания садовых культур.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2+2
		Практическое занятие №4. Визуальная диагностика. Изучение симптомов недостатка элементов питания растений.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита, работы, тестирование	2
		Практическое занятие №5. Химическая (тканевая диагностика). Экспресс - анализы срезов растений методами тканевой диагностики».	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита, работы, тестирование	2
2.	<b>«Раздел 2.«Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв»</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 4.</b> Различные виды кислотности и буферная способность почв Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур	Лекция 4. Различные виды кислотности и буферная способность почв Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №6. Определение актуальной и обменной кислотности потенциометрическим методом и гидролитической кислотности почвы методом Каппена.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Решение задач, тестирование	2
3.	<b>Раздел 3. «Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения»</b>				<b>14</b>
	<b>Тема 5.</b> Азотные, фосфорные и	Лекция № 5. Азотные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2;	Устный опрос, тестирова	2

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формир уемые компете нции	Вид контроль ного мероприя тия	Кол- во часо в
4.	калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.	применения.	ПКос-9.3; ПКос-15.2	ние	
		Практическое занятие №7. Распознавание азотных минеральных удобрений по качественным реакциям	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы, тестирование	2
		<b>Лекция № 5. Фосфорные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.</b>	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №8. Распознавание фосфорных и известковых минеральных удобрений по качественным реакциям	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы, тестирование	2
		<b>Лекция № 6. Калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.</b>	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №9. Распознавание калийных минеральных удобрений по качественным реакциям	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы, тестирование	2
	<b>Тема 6-7.</b> Микроудобрения. Комплексные удобрения. Роль органических удобрений в жизни растений. Виды органических удобрений.	Лекция № 7. Микроудобрения. Комплексные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №10. Анализ органических удобрений. Технология внесения органических и микроудобрений.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Защита работы	2
		Лекция №8. «Органические удобрения. Роль органических удобрений в жизни растений. Виды органических удобрений».	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2+2
	4.	<b>Раздел 4. «Система удобрения садовых культур»</b>			

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формир уемые компете нции	Вид контроль ного мероприя тия	Кол- во часо в
	<b>Тема 8.</b> Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур	Лекция №9. Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие №11. Методы определения доз удобрений для получения планируемых урожаев сельскохозяйственных культур. Основные принципы построения системы удобрения под плодовых культур	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы	4
		Лекция №10. Звенья системы применения удобрений. Удобрение плодовых и ягодных культур	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	4
		Практическое занятие №12. Основные принципы построения системы удобрения под ягодных культур.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы	2
		Лекция №11. Звенья системы применения удобрений. Удобрение овощных культур	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование	4
		Практическое занятие №13. Основные принципы построения системы удобрения под овощных культур.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы	2
		<b>Тема 9</b> Звенья системы применения удобрений.	Лекция №12. Звенья системы применения удобрений. Особенности удобрения овощных культур в защищенном грунте	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	Устный опрос, тестирование
Практическое занятие №14. Определение доз, сроков и способов внесения удобрений под плодовых культур в питомнике, при закладке сада, в молодом и плодоносящем саду.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2		защита работы	4	

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №15. Определение доз, сроков и способов внесения удобрений под ягодных и овощных культур.	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы, тестирования	
		Лекция №9. Экология	ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2	защита работы, тестирования	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п / п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>Раздел 1. Введение. Питание садовых культур.</b>	
1	<b>Тема 1.</b> Питание растений. Химический состав растений. Физиологические основы удобрения садовых культур.	Питание растений. Химический состав растений. Физиологические основы удобрения плодовых и ягодных растений. Сухое вещество – показатель качества урожая. Содержание сухого вещества и влаги в растительной продукции. Влияние сорта, удобрений и климатических условий на содержание жира, сахарозы, белков и углеводов в растениях. Элементный состав растений: органогены, макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2).
	<b>Тема 2.</b> Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН,	Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения. Избирательность поглощения растениями катионов и анионов. Физиологическая реакция солей. Влияние почвенных микроорганизмов на поступление питательных элементов в растения. Понятие выноса питательных веществ с урожаем (ОПК - 1.1; ПКос-9.1;

	концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения	ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2)
	<b>Тема 3.</b> Почвенная и растительная диагностика минерального питания садовых культур.	Почвенная и растительная диагностика минерального питания плодовых и ягодных культур. Визуальная и листовая(тканевая) диагностика минерального питания. Субмикроролевой метод диагностики (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2).
<b>Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.</b>		
2	<b>Тема 4.</b> Различные виды кислотности и буферная способность почв Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур.	Различные виды кислотности и буферная способность почв Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур. Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур. Определение нуждаемости кислых почв в известковании и доз извести. Известковые удобрения (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2).
<b>Раздел 3. - Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения.</b>		
3	<b>Тема 5.</b> Азотные, фосфорные и калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.	Азотные, фосфорные и калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения. Азотные удобрения. Азотное питание растений. Физиологические и агрохимические основы применения азотных удобрений. Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Калийные удобрения, физиологические и агрохимические основы их применения (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2)
	<b>Тема 6.</b> Микроудобрения . Комплексные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.	Микроудобрения. Комплексные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения. Действие микроудобрения на качество и урожай садовых культур. Комплексные удобрения, состав, свойства и условия эффективного применения (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2).

	<b>Тема 7.</b> Роль органических удобрений в жизни растений. Виды органических удобрений.	Роль органических удобрений в жизни растения. Виды органических удобрений. Навоз, его состав и свойства в зависимости от вида животных и условий их содержания. Способы хранения навоза. Бесподстилочный и подстилочный навоз. Птичий помет, состав, свойства. Торф, состав и свойства. Применение в сельском хозяйстве. Компосты на основе торфа, способы их приготовления и применения. Зеленое удобрение (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2).
<b>Раздел 4. «Система удобрения садовых культур»</b>		
4	<b>Тема 8.</b> Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур.	Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур. Задачи системы удобрения. Почвенно-климатические условия и эффективность внесения удобрений под садовые и овощные культуры. Агротехнические условия и эффективность удобрений для садовых и овощных культур (ОПК - 1.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2 ).
	<b>Тема 9.</b> Звенья системы применения удобрений.	Звенья системы применения удобрений. Основное и припосевное удобрение, подкормка садовых, ягодных и овощных культур. Удобрение в запас. Сроки и способы внесения удобрений. Допосадочное удобрение. Припосадочное удобрение. Удобрение молодого сада. Удобрение плодоносящего сада. Удобрение овощных культур ( ОПК - 1.1 ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-15.2)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Поступление питательных веществ в растения. Влияние отдельных факторов (рН, концентрации и соотношения солей и др.) на поступление элементов питания в растения	Л  Лекция-визуализация
2	Определение выноса N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, планируемым урожаем овощных, плодовых и ягодных культур. Закладка вегетационного опыта для тканевой	ПЗ  Ситуационная задача

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	диагностики.		
3	Почвенная и растительная диагностика минерального питания садовых культур.	Л	Лекция- визуализация
4	Визуальная диагностика. Изучение симптомов недостатка элементов питания растений.	ПЗ	Работа в малых группах, презентация
5.	Химическая мелиорация почв	Л	Лекция- визуализация
6	Различные виды кислотности и буферная способность почв Влияние известкования на свойства почвы и урожай садовых культур.	Л	Лекция- визуализация
7	Определение актуальной и обменной кислотности потенциометрическим методом и гидролитической кислотности почвы методом Каппена.	ПЗ	Ситуационная задача
8.	Азотные, фосфорные и калийные удобрения. Физиологические и агрохимические основы их применения.	Л	Лекция - визуализация
9	Распознавание азотных, фосфорных и калийных удобрений по качественным реакциям	ПЗ	Работа в малых группах
10	Роль органических удобрений в жизни растений. Виды органических удобрений.	Л	Лекция-визуализация
11	Научные основы системы применения удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур	Л	Лекция- визуализация
12	Основные принципы построения системы удобрения под ягодных культур.	ПЗ	Работа в малых группах
13	Основные принципы построения системы удобрения под овощных культур.	ПЗ	Работа в малых группах
14	Звенья системы применения удобрений	Л	Лекция- визуализация
15	Определение доз, сроков и способов внесения удобрений под плодовых культур в питомнике, при закладке сада, в молодом и плодоносящем саду.	ПЗ	Работа в малых группах

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по

## **итогах освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Примерная тематика курсовых работ:

1. Система применения удобрений в зернотравяном севообороте хозяйства
2. Система применения удобрений в овощном севообороте хозяйства

### **Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам**

#### **Вопросы к разделу 1. «Введение. Питание садовых культур»**

1. Какие объекты изучает агрохимия?
2. С какими науками проявляется связь агрохимии?
3. Какие методы использует агрохимия в своих исследованиях?
4. Назовите причину, из-за которой агрохимия получила широкое развитие?
5. Как нужно учитывать особенности питания растений для получения наибольшего урожая?
6. Кто является основателем агрохимии как науки?
7. Вклад Д.Н. Прянишникова в создание отечественной агрохимической школы?
8. Перечислите ученых, сделавших значительный вклад в развитие агрохимии?
9. Что представляет собой сухое вещество растений? Каково его значение для растений?
10. Приведите содержание сухого вещества и влаги в товарной продукции зерновых, плодовых, овощных ягодных культур?
11. С каким процентом влаги и сухого вещества закладываются на хранение зерновые, овощные и плодовые культуры?
12. По каким органическим веществам судят о качестве урожая зерновых, плодовых, овощных и ягодных культур?
13. Какие растения относят к основным накопителям сахаров, белка, жира и крахмала?

#### **Вопросы к разделу 2. «Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв»**

1. Каков элементный состав растений? Перечислите безусловно необходимые растениям макро- и микроэлементы и основные их физиологические функции.
2. Перечислите в каких формах поступают в растения азот, фосфор, калий, кальций, магний и другие элементы питания?

3. Какая связь существует между строением корневой системы и поглощением растениями питательных веществ из почвы?
4. В чем заключается роль корневых волосков?
5. В чем заключается воздушное питание растений?
6. Что такое активное и пассивное поглощение?
7. Почему пассивное поглощение не может иметь существенного значения в питании растений?
8. Перечислите основные этапы процесса поглощения ионов корневой системой растения.
9. Какова связь между поглощением питательных веществ и процессами фотосинтеза, дыхания и обмена веществ у растений?
10. Что представляет собой избирательное поглощение элементов питания растениями?
11. Чем обусловлена физиологическая реакция солей?
12. Приведите примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.
13. Что такое антагонизм и синергизм ионов? Объясните, что означает уравновешенный питательный раствор?
14. Объясните влияние различных условий внешней среды на поглощение питательных веществ корнями: температура, концентрация питательного раствора, влажность, аэрация, свет и реакция среды.
15. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Что такое биологический и хозяйственный вынос?
16. Какие требования предъявляют различные растения к реакции среды и как они относятся к известкованию кислых почв?
17. Назовите группы культур по отношению к реакции почв.
18. В чем заключается непосредственное отрицательное действие повышенной кислотности на растения?
19. Каковы механизмы косвенного отрицательного влияния повышенной кислотности на растение и почву?
20. Каковы роль и значение кальция и магния в питании растений?
21. В чем состоит влияние кальция и магния на агрохимические и физические свойства почв?
22. Как происходит взаимодействие извести с почвой, какое влияние она оказывает на свойства почвы и питание растений?
23. Как влияет известкование кислых почв на урожайность сельскохозяйственных культур, эффективность органических и минеральных удобрений?
24. Как определить нуждаемость почвы в известковании?
25. Что такое полная доза извести, как ее устанавливают?
26. В чем различие между основным и повторным известкованием?
27. Какие материалы используют для известкования кислых почв?
28. Какими способами и когда вносят известь?
29. Расскажите об особенностях известкования в севооборотах со льном и картофелем.
30. На каких почвах необходимо проводить гипсование?

**Вопросы к разделу 3. «Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения»:**

1. Как классифицируются применяемые в агрономии удобрения?
1. В чем заключается физиологическая роль азота для растений?
2. Каковы особенности аммонийного и нитратного питания растений?
3. Как происходят процессы первичной ассимиляции азота в растениях?
4. На какие группы делятся азотные удобрения?
5. Какие процессы происходят с азотом вносимых удобрений в почве?
6. Что такое нитратные удобрения, каковы их формы, состав, свойства и применение?
7. В виде каких ионов фосфор поступает в растения?
8. Чем отличается действие фосфора на растения от действия азота?
9. Основные признаки фосфорного голодания у растений?
10. Какое общее содержание фосфора в разных почвах?
11. Какую роль играет калий в растениях?
12. Перечислите внешние признаки недостатка калия у растений?
13. Содержание калия в различных почвах?
14. Какие формы калия содержатся в почве?
15. Какие удобрения называются комплексными?
16. На какие группы подразделяют комплексные удобрения в зависимости от способа получения?
17. Перечислите наиболее распространенные одно- и двухкомпонентные удобрения.
18. На чем основывается классификация комплексных удобрений?
19. Какие удобрения относятся к сложным удобрениям?
20. Какие удобрения относятся к сложно-смешанным удобрениям?
21. Какие удобрения относятся к смешанным удобрениям?
22. Состав, свойства, получение и применение сложных удобрений?
23. Состав, свойства, получение и применение сложно-смешанных удобрений?
24. Состав, свойства, получение и применение смешанных удобрений?
25. Укажите относительное содержание и абсолютный вынос отдельных микроэлементов сельскохозяйственными культурами.
26. Каково содержание микроэлементов в различных почвах?
27. Какие микроэлементы наиболее широко применяют в сельском хозяйстве и в каких условиях они дают наибольший эффект?
28. Какие факторы вызывают необходимость внесения конкретных микроудобрений?
29. На каких почвах и под какие культуры прежде всего необходимо внесение борных удобрений?
30. Перечислите виды органических удобрений.
31. Каково значение различных видов органических удобрений для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур?
32. Состав подстилочного навоза различных животных.
33. Условия эффективного применения навоза в различных климатических зонах страны.
34. Перечислите изменения, происходящие в подстилочном навозе при хранении.
35. Классификация навоза по степени разложения.

36. Способы и условия хранения навоза.
37. Каково действие навоза на почву и растения?
38. Охарактеризуйте подстилочный навоз, как источник питательных веществ для растений.
39. Укажите доступность из навоза азота, фосфора и калия для растений.
40. Сравните усвояемость питательных веществ навоза и минеральных удобрений.
41. Назовите и охарактеризуйте основные виды подстилки.
42. Значение подстилки для увеличения выхода навоза и улучшения его качества.
43. Назовите способы уменьшения потерь питательных веществ при хранении подстилочного навоза.
44. Состав, хранение, свойства и применение навозной жижи и птичьего помета.

#### Вопросы к разделу 4. «Система удобрения садовых культур»

1. Что понимают под системой применения удобрений.
2. Укажите различия между системой удобрения в хозяйстве и севообороте.
3. Выскажите различия между минеральной и органоминеральной системами удобрения.
4. Перечислите основные задачи научной системы применения удобрения в севообороте.
5. Укажите особенности системы удобрения в Нечерноземной зоне.
6. В чем заключаются главные особенности системы удобрения на мелиоративных почвах.
7. Назовите основные особенности системы удобрения на эродированных почвах.
8. Перечислите основные особенности системы удобрений на почвах, загрязненных радионуклидами.
9. Укажите условия эффективного применения извести, азотных, фосфорных и калийных удобрений и т.п., приводящие к существенному снижению поступления радионуклидов в растения  $Cs^{137}$  и  $Sr^{90}$ .
10. Охарактеризуйте приемы. Сроки и способы применения удобрений.
11. Какую роль выполняют в питании растений и в обеспечении их элементами питания основное, рядковое и послеполевое удобрение?
12. Перечислите факторы, которые влияют на сроки внесения основного удобрения в разных почвенно-климатических условиях.
13. Зависит ли распределение удобрений в пахотном слое от заделки их разными агрегатами при разбросном внесении?
14. Охарактеризуйте запасное внесение удобрений. Перечислите случаи, когда оно применяется.
15. Укажите примеры преимущества локального внесения удобрения. Перечислите факторы, влияющие на преимущество локального применения удобрения.

#### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5»	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без

(отлично)	пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — 584 с. — ISBN 978-5-8114-8478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>
2. Глухих, М. А. Агрохимия : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. - Санкт-Петербург : Лань, 2022 — 120 с. — ISBN 978-5-8114-8454-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193260>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Степуро, М. Ф. Удобрение овощных культур [Электронный ресурс] / М. Ф. Степуро. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Белорусская наука, 2016. — 194 с. — 978-985-08-1977-2. <http://www.iprbookshop.ru/61118.html>
2. Кидин, Виктор Васильевич. Система удобрения: учебник / В. В. Кидин, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011 — 532 с.: ил; 21 см. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/local/kidin\\_v.v.\\_sistema\\_udobreniya\\_.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/kidin_v.v._sistema_udobreniya_.pdf).
3. Ромодина, Людмила Васильевна. Агрохимия в декоративном садоводстве: учебное пособие / Л. В. Ромодина, В. М. Лапушкин; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 195 с.: табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t1045.pdf>.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

#### 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сихарулидзе, Т.Д. Методические указания по выполнению курсовой работы дисциплины агрохимия для подготовки бакалавров направления 35.03.05 Садоводство. Калуга: КФ РГАУ - МСХА, 2025. - 46 с.
2. Сихарулидзе, Т.Д. Методические указания по изучению дисциплины «Агрохимия» для студентов по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. Калуга: КФ РГАУ - МСХА, 2019. - 25 с.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ФАО - Крупнейший центр сельскохозяйственной информации – Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://faostat.fao.org/>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
3. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agro-prom.ru>
4. База данных «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК на сайте ФГБНУ ЦНСХБ, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений). Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: [http://www.cnshb.ru/iz\\_Agros.shtm](http://www.cnshb.ru/iz_Agros.shtm)
5. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

##### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo V5030) с доступом в Интернет.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 408н).	Учебные столы (11 шт.); стулья (22 шт.); доска учебная; коллекция минеральных удобрений. набор стеклянной посуды, информационные стенды.
Лаборатория (каб. № 406 н).	колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-3; весы аналитические AFR220E (2 шт.); весы лабораторные BM-153; весы лабораторные BM-512 (2 шт.); весы лабораторные BM5101; иономер И-500 (4 шт.); иономер (РН- 150M); кондуктометр HI 8733 (3 шт.); портативный рН-метр HANNA HI 8314 (1 шт.); аквадистилятор ДЭ-10; химические реактивы для проведения лабораторных работ; шкаф вытяжной, набор стеклянной посуды.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
  - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
  - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
  - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам питания растений, разработке системы удобрения, и агроэкологические требования применению химических мелиорантов.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере агрономической химии.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отработывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отработывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных

занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и экзамену;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработал:**

Сихарулидзе Т.Д., к.с-х.н., доцент