

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора Института агробиотехнологии

Дата подписания: 30.06.2023 15:54:30

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



**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)**

Институт агробиотехнологии  
Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

Института агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор

Шитикова А.В.

«30» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.06 «ХИМИЯ ПОЧВ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: «Генетическая и агроэкологическая оценка почв»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик (и): Савич В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«26» июня\_ 2023 г.

Рецензент: Таллер Е.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



«26» июня\_ 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения  
протокол № \_\_ от «26» июня\_ 2023 г.

И.о. зав. кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения Ефимов О.Е.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«26» июня\_ 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Агробиотехнологии,  
Шитикова А.В., доктор с.-х. н., профессор \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«26» июня\_ 2023 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения  
Ефимов О.Е., кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)



«26» июня\_ 2023 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

«29» июня\_ 2023 г.



Ефимова А.В.  
(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ//ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.1.1. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И УСТНОГО ОПРОСА ПО КУРСУ "ХИМИЯ ПОЧВ" .....	17
6.1.2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ "ХИМИЯ ПОЧВ" .....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>28</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.06 «Химия почв» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленность «Генетическая и агроэкологическая оценка почв»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение навыков в области химии почв для проведения расчетов мелиорации почв, удобрения их биофильными элементами, загрязнения, при проведении экологического мониторинга, умение обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв, проводить растительную и почвенную диагностику, проводить мероприятия по оптимизации минерального питания растений.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина «Химия почв» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина «Химия почв» состоит из трёх разделов. Первый раздел (Кислотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв) раскрывает следующие вопросы: Понятие о кислотности почв. Понятие о щёлочности почв. Формы кислотности и щёлочности в почвах. Растворимость осадков при различном уровне рН в почвах. Генетическая и агрономическая интерпретация кислотно-основного состояния почв. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале почв. Окислительно-восстановительные режимы почв. Агрономическая оценка окислительно-восстановительного состояния почв. Второй раздел (Комплексная оценка свойств почв) посвящен гумусовому состоянию почв и комплексной оценке состояния ионов в почве: раскрываются проблемы определения гумуса в почвах и расчета гумусового баланса, интерпретации комплексной оценки гумусового состояния почв. Рассматриваются вопросы интерпретации комплексной оценки состояния ионов в почвах, интерпретации данных по загрязнению почв тяжелыми металлами. Определение степени засоления и солонцеватости почв. Осваиваются расчёты норм промывки почв от солей и расчёты доз гипса. Третий раздел (Оценка химических свойств почв инструментальными методами) посвящён рассмотрению минералогического состава разных типов почв и проведению его генетической оценке, рассмотрению инструментальных методов его изучения. Рассматриваются вопросы расшифровки данных ИК-спектроскопии и дериватографии, применения ионоселективных электродов в почвоведении.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час./ 4 зач. ед

**Промежуточный контроль:** экзамен

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** является получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение навыков в области химии почв для проведения расчетов мелиорации почв, удобрения их биофильными элементами, загрязнения, при проведении экологического мониторинга, получение умения обосновать рациональное применение, технологических приемов воспроизводства плодородия почв и умения проводить растительную и почвенную диагностику, способность проводить мероприятия по оптимизации минерального питания растений.

Целью дисциплины «Химия почв» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области почвоведения для понимания особой роли почв как биокосного образования нашей планеты, сложной, полифункциональной, многофазной, открытой системы, находящейся в постоянном обмене веществом и энергией с другими природными телами и сферами на основании протекающих в ней химических процессов.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Химия почв» включена в обязательный перечень ФГОС, в цикле дисциплин вариативной части. Реализация в дисциплине «Химии почв» требований ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение направленности «Генетическая и агроэкологическая оценка почв по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную и практическую компоненты деятельности подготавливаемого специалиста; подготавливать будущего специалиста к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами на которых непосредственно базируется «Химия почв» являются: «Физика», «Химия неорганическая», «Химия органическая», «Химия физическая и коллоидная», «Общее почвоведение», «Методы почвенных исследований». Особенностью дисциплины является конкретизация расчетов кислотно-основного и окислительно-восстановительного равновесия почв для основных почвенно-климатических зон; оценка химических свойств почв инструментальными методами

Рабочая программа дисциплины «Химия почв» 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.

## 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.	ПКос-1.1	Способен определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области почвоведения	ИД-1 <sub>ПКос-1.1</sub> Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области почвоведения	Базовые положения дисциплины «Химия почв», цели и задачи. Инструментальные методы определения химических свойств почв	Определять в рамках поставленной цели, оптимальные способы их решения. Осуществлять комплексный подход к решению задачи с учётом всего многообразия почвенных режимов, свойств и процессов	Современными лабораторными, инструментальными, биологическими и полевыми методами исследования почв
2.	ПКос-1.2	Способен изучать современную научную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ИД-2 <sub>ПКос-1.2</sub> Изучает современную научную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Принципы технологий почвенного обследования в зарубежных странах и в отечественной практике	Определять методические ошибки в проведённых экспериментах и целесообразность выбранных методов исследований почвенных процессов и свойств	Навыками применения современных достижений в области почвоведения и смежных ему дисциплин

3.	ПКос-1.3	Способен участвовать в проведении почвенных исследований, проведении почвенных анализов, оценке их результатов и давать рекомендации по корректировке неблагоприятных почвенных свойств	ИД-3 <sub>ПКос-1.3</sub> Участвует в проведении почвенных исследований, проводит почвенные анализы, оценивает их результаты и дает рекомендации по корректировке неблагоприятных почвенных свойств	Методики интерпретации: гумусового состояния почв; баланса биофильных элементов, ионов и тяжёлых металлов в почвах, диаграмм растворимости осадков; данных ИК-спектроскопии, дериватографии и др.	Проводить расчёты: взаимосвязей между почвенными процессами, свойствами и режимами; расчёты доз мелиорантов; гумусового баланса; норм промывки почв от солей	Классическими химическими и инструментальными методами при изучении химических и физико-химических свойств почв. Способами и методами статистической обработки результатов исследований. Методикой постановки и проведения лабораторных, вегетационных и полевых опытов
----	----------	---	--	---	--	---

#### 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 таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>66,4/4</b>	<b>66,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>66,4/4</b>	<b>66,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12/4	12
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	26	26
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий и т.д.)</i>	53	53
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

\* в том числе 4 часа практической подготовки



## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/ *	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Кислотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв»	38	8	4/2	8	-	18
Раздел 2 «Комплексная оценка свойств почв»	42	8	4/2	12	-	18
Раздел 3 «Оценка химических свойств почв инструментальными методами»	37	10	4	6	-	17
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>12/4</b>	<b>26</b>	<b>2,4</b>	<b>77,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>12/4</b>	<b>26</b>	<b>2,4</b>	<b>77,6</b>

\* в том числе 4 часа практической подготовки

### Раздел 1. «Кислотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв»

#### Тема 1. Кислотно-основное равновесие почв.

Определение форм кислотности в почвах. Интерпретация диаграмм растворимости осадков от рН среды. Расчет доз извести. Определение форм щелочности в почвах; их генетическая и агрономическая интерпретация.

#### Тема 2. Окислительно-восстановительное состояние почв.

Определение параметров окислительно-восстановительного состояния почв, их агрономическая оценка. Расчет взаимосвязей между свойствами почв. Контрольная работа.

### Раздел 2. «Комплексная оценка свойств почв»

#### Тема 3. Гумусовое состояние почв.

Определение гумуса по Тюрину: проблемы определения гумуса, расчета гумусового баланса. Интерпретация комплексной оценки гумусового состояния почв. Семинар.

#### **Тема 4. Комплексная оценка состояния ионов в почве.**

Агрономическая интерпретация комплексной оценки состояния ионов в почвах: баланс биофильных элементов в почвах. Определение тяжелых металлов в почвах. Интерпретация данных по загрязнению почв тяжелыми металлами. Определение степени засоления почв. Расчет норм промывки почв от солей. Определение степени солонцеватости почв. Расчет доз гипса.

### **Раздел 3. «Оценка химических свойств инструментальными методами»**

#### **Тема 5. Минералогический состав почв как фактор плодородия.**

Минералогический состав разных типов почв и его генетическая оценка. Изменение минералогического состава почв при антропогенном воздействии: его агрономическая оценка.

#### **Тема 6. Инструментальные методы исследования в почвоведении.**

Расшифровка данных ИК-спектроскопии и дериватографии. Применение ионоселективных электродов в почвоведении.

### **4.3 Лекции//практические занятия**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4

#### **Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ и название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов/из них практическая подготовка</b>
1.	<b>Раздел 1. «Кислотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв»</b>				
	<b>Тема 1.</b> Кислотно-основное равновесие почв	Лекция № 1 Кислотно-основное равновесие почв в гумидных областях. Оценка почвенной кислотности и способы её регулирования.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическая работа №1. Определение форм кислотности в почвах. Интерпретация диаграмм растворимости осадков от рН среды. Расчёт доз извести. Генетическая и агрономическая интерпретация кислотно-основного состояния почвы в гумидных областях. Оценка кислотно-	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2/1

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		основного равновесие как фактора плодородия почв			
		Лекция №2 Кислотно-основное равновесие почв в аридных областях. Оценка почвенной щёлочности и способы её регулирования.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическая работа №2. Определение форм щёлочности в почвах. Расчёт доз гипса. Генетическая и агрономическая интерпретация кислотно-основного состояния почвы в аридных областях. Оценка кислотно-основного равновесие как фактора плодородия почв.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №1 Определение кислотности почвы потенциометрическим методом. Определение гидролитической кислотности.	ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 2.</b> Окислительно-восстановительное состояние почв	Лекция № 3. Окислительно-восстановительное состояние почв. Окислительно-восстановительные свойства, процессы и режимы в почвах.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическая работа №3 Определение параметров окислительно-восстановительного состояния почв и их агрономическое значение.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2/1
		Лекция №4 Модели окислительно-восстановительного состояния почв. Алгоритмы расчёта	ПКос-1.1;.	-	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		изменения свойств почв и подвижности элементов в зависимости от ОВ состояния почв. Приёмы оптимизации ОВ состояния почв.			
		Практическая работа №4. Определение фракционного состава ОВ систем. Определение ОВ ёмкости и буферности почв.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №2. Определение окислительно-восстановительного потенциала почвы потенциометрическим методом.	ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	2
2	<b>Раздел 2. «Комплексная оценка свойств почв»</b>				
	<b>Тема 3.</b> Гумусовое состояние почвы	Лекция №5 Гумусовое состояние почвы, как фактор плодородия. Показатели гумусового состояния почвы.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическое занятие №5 Проблемы определения гумуса и расчёта гумусового баланса. Расчет гумусового баланса. Расчет путей оптимизации гумусового состояния почв.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2/1
		Лекция №6 Модели гумусового состояния почв.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическое занятие №6 Интерпретация комплексной оценки гумусового состояния почв.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №3. Определение гумуса по методу Тюрина.	ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 4.</b> Комплексная оценка состояния	Лекция №7 Комплексная оценка состояния ионов в почве для разного уровня интенсификации произ-	ПКос-1.1;	-	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	ионов в почве	водства.			
		Практическое занятие №7-8 Агрономическая интерпретация комплексной оценки состояния ионов в почвах: баланс биофильных элементов. Определение тяжёлых металлов в почвах. Интерпретация данных по загрязнению почв тяжёлыми металлами.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	4/1
		Лекция №8 Комплексная оценка состояния ионов в почвенном растворе.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическое занятие №9-10 Определение степени засоления почв. Расчёт норм промывки почв от солей. Определение степени солонцеватости почв. Расчёт доз гипса.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	4
		Лабораторная работа №4 Анализ водной вытяжки для определения засоленности почв.	ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	4
3	<b>Раздел №3 «Оценка химических свойств инструментальными методами»</b>				
Тема 5. Минералогический состав почв как фактор плодородия	Лекция №9 Минералогический состав почв как фактор плодородия.	ПКос-1.1;	-	2	
	Практическое задание №11 Минералогический состав разных типов почв и его генетическая оценка.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2	
	Лекция № 10 Инструментальные методы изучения минералогического состава почв и способы интерпретации их данных.	ПКос-1.1;	-	2	

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое задание № 12 Изменение минералогического состава почв при антропогенном воздействии: его агрономическая оценка.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №5 Термический анализ илистой фракции почвы. Подготовка образца.	ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	2
	Тема 6. Инструментальные методы в почвоведении	Лекция №11 Спектральные методы изучения почв. Способы их расшифровки и интерпретации.	ПКос-1.1;	-	2
		Практическое задание №13 Расшифровка данных ИК-спектроскопии и дериватографии. Применение ионоселективных электродов в почвоведении.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Устный опрос	2
		Лекция №12 Рентгеновские методы изучения почв и способы их интерпретации.	ПКос-1.1;	-	2
		Лабораторная работа №6 Термический анализ илистой фракции почвы. Расшифровка данных.	ПКос-1.2; ПКос-1.3.	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 13 Хроматографические методы исследования почв и методы их интерпретации.	ПКос-1.1.	-	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. «Кислотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв»</b>			
1.	Тема 1. Кислотно-основное равновесие почв	1. Кислотность почв 2. Щелочность почв 3. Расчет доз извести 4. Расчет доз гипса	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3
2.	Тема 2. Окислительно-восстановительное состояние почв	1. Окислительно-восстановительный потенциал почвы 2. Свойства и режимы почв 3. Почвенный раствор	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3
<b>Раздел 2. «Комплексная оценка свойств почв»</b>			
3.	Тема 3. Гумусовое состояние почвы	1. Роль живых организмов в превращениях органических веществ почвы. 2. Факторы гумификации и минерализации. 3. Состав и свойства гумусовых кислот почвы. 4. Процесс гумификации и образование гумусовых кислот. 5. Комплексная оценка гумусового состояния почв	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3
4.	Тема 4. Комплексная оценка состояния ионов в почве	1. Загрязнение почв тяжелыми металлами 2. Содержание ионов в почве 3. Засоление почв	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3
<b>Раздел 3. «Оценка химических свойств инструментальными методами»</b>			
5.	Тема 5. Минералогический состав почв как фактор плодородия	1. Изменение минералогического состава почв при их сельскохозяйственном использовании	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3
6.	Тема 6. Инструментальные методы в почвоведении	1. ИК-спектроскопия. Расшифровка. 2. Дериватография. Расшифровка. 3. Ион-селективные электроды.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Определение форм кислотности в почвах. Интерпретация диаграмм растворимости осадков от pH среды. Расчёт доз извести. Генетическая и агрономическая интерпретация кислотно-основного состояния почвы в гумидных областях. Оценка кислотно-основного равновесие как фактора плодородия почв.	ПЗ	Работа в малых группах
2	Определение форм щёлочности в почвах. Расчёт доз гипса. Генетическая и агрономическая интерпретация кислотно-основного состояния почвы в аридных областях. Оценка кислотно-основного равновесие как фактора плодородия почв.	ПЗ	Работа в малых группах
3	Определение кислотности почвы потенциометрическим методом. Определение гидролитической кислотности.	ЛР	Работа в малых группах
4	Определение параметров окислительно-восстановительного состояния почв и их агрономическое значение.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
5	Определение фракционного состава ОВ систем. Определение ОВ ёмкости и буферности почв.	ПЗ	Работа в малых группах
6	Определение окислительно-восстановительного потенциала почвы потенциометрическим методом.	ЛР	Работа в малых группах
7	Проблемы определения гумуса и расчёта гумусового баланса. Расчет гумусового баланса. Расчет путей оптимизации гумусового состояния почв.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
8	Интерпретация комплексной оценки гумусового состояния почв.	ПЗ	Работа в малых группах
9	Определение гумуса по методу Тюринга.	ЛР	Работа в малых группах
10	Агрономическая интерпретация комплексной оценки состояния ионов в почвах: баланс биофильных элементов. Определение тяжёлых металлов в почвах. Интерпретация данных по загрязнению почв тяжёлыми металлами.	ПЗ	Работа в малых группах
11	Определение степени засоления почв. Расчёт норм промывки почв от солей. Определение степени солонцеватости почв. Расчёт доз гипса.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
12	Анализ водной вытяжки для определения засоленности почв.	ЛР	Работа в малых группах
13	Минералогический состав разных типов почв и его генетическая оценка.	ПЗ	Работа в малых группах
14	Изменение минералогического состава почв при антропогенном воздействии: его агрономическая	ПЗ	Работа в малых группах



№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	оценка.		
15	Термический анализ илистой фракции почвы.	ЛР	Работа в малых группах
16	Расшифровка данных ИК-спектроскопии и дериватографии. Применение ионоселективных электродов в почвоведении.	ПЗ	Работа в малых группах

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

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

#### **6.1.1. Примерный перечень вопросов контрольных работ, защиты лабораторных работ и устного опроса**

##### **Раздел 1. Кисотно-основное и окислительно-восстановительное равновесие почв**

Тема 1. Кисотно-основное равновесие почв.

1. Указать формы кислотности в почве.
2. Указать критерии необходимости известкования.
3. Перечислить и расшифровать способы расчета доз извести.
4. Указать формы щелочности в почвах.
5. Объяснить вспышку щелочности при поливах.
6. Дать агрономическую и экологическую оценку щелочности в почвах.

Тема 2. Окислительно-восстановительное состояние почв.

1. Перечислить и объяснить параметры оценки окислительно-восстановительного состояния почв.
2. Объяснить отличия оглеения, гипоксии и анаэробнозиса.
3. Объяснить явление сульфатредукции в почвах и дать ему агрономическую оценку.
4. Указать отрицательные в агрономическом отношении свойства почв, возникающие при оглеении и пути оптимизации обстановки.

##### **Раздел 2. Комплексная оценка свойств почв**

Тема 3. Гумусовое состояние почв.

1. Указать преимущества и недостатки разных способов определения гумуса в почве.
2. Дать комплексную оценку гумусового состояния почв.
3. Указать недостатки расчета гумусового баланса.

4. Дать интерпретацию разных способов оптимизации гумусового состояния почв.

Тема 4. Комплексная оценка состояния ионов в почве.

1. Объяснить комплексную оценку ионов в почве.
2. Дать интерпретацию влияния тяжелых металлов на свойства почв и плодородие.
3. Объяснить недостатки вычисления ПДК и сводного показателя загрязнения почв.
4. Дать агрономическую оценку степени засоления почв.
5. Объяснить расчет норм промывки почв от солей.
6. Перечислить и объяснить альтернативные приемы мелиорации солонцов, применения альтернативных мелиорантов при химической мелиорации, необходимость альтернативных вариантов расчета доз гипса.

### **Раздел 3. Оценка химических свойств инструментальными методами**

Тема 5. Минералогический состав почв как фактор плодородия.

1. Дать агрономическую оценку минералогического состава почв.
2. Объяснить изменение минералогического состава при с/х использовании в процессах почвообразования.

Тема 6. Инструментальные методы исследования в почвоведении.

1. Дать интерпретацию расшифровки ИК-спектров гумусовых соединений почв.
2. Дать интерпретацию расшифровки дериватографии минералов гидроокисей железа и алюминия, для оценки доли ароматических и алифатических соединений в гумусовых кислотах, для оценки прочности связи воды в почвах.
3. Указать градации и агрономическую оценку активности ионов в почвах.

#### **Вопросы для защиты лабораторных работ**

**Лабораторная работа №1** 1. Каковы виды кислотности почвы и их происхождение? 2. Какова природа обменной кислотности почвы? 3. Какова природа гидролитической кислотности почвы? 4. Как влияет кислотность на агрономические свойства почвы? 5. Какие методы используют для определения ёмкости обмена? 6. Для чего используют данные водной вытяжки? 7. От чего зависит ёмкость обмена? 8. Что такое стандартная ёмкость обмена? 9. Достоинства и недостатки водной вытяжки как метода анализа? 10. Какие методы используют при анализе водной вытяжки? 11. Какие компоненты переходят в водную вытяжку? 12. Для чего используют результаты анализа водной вытяжки?

**Лабораторная работа №2** 1. В чём проявляется особенность почвы как сложной окислительно-восстановительной системы? 2. Какие факторы обуславливают развитие окислительно-восстановительных процессов в почве? 3. Назовите показатели, которые используют для характеристики окислительно-восстановительных условий? 4. Какие окислительно-

восстановительные системы присущи почвам? 5. Каковы особенности окислительно-восстановительного состояния разных почв? 6. Чем обусловлена гетерогенность окислительно-восстановительных условий почвенного профиля? 7. Какие выделяют типы окислительно-восстановительных режимов? 8. Какова роль окислительно-восстановительных процессов в генезисе и плодородии почв? 9. Перечислите приёмы, используемые для регулирования окислительно-восстановительного состояния почв? 10. При каких показателях Eh начинаются процессы активного восстановления нитратов? 11. Какие органические соединения способствуют наиболее активному развитию восстановительных процессов при недостатке кислорода? 12. Какие растительные остатки наиболее быстро могут вызвать развитие восстановительных процессов в переувлажнённой почве? 13. Какая величина  $rH_2$  характеризует устойчивое господство восстановительных процессов в почве? 14. В каких горизонтах почв при их избыточном увлажнении могут более быстро развиваться восстановительные процессы? 15. Как изменяется состояние соединений железа в почвах при контрастном ОВ-режиме? 16. Как влияет возникновение устойчивых восстановительных процессов на состояние большинства с/х растений? 17. При какой влажности в почве начинают развиваться восстановительные процессы? 18. Какие почвы имеют контрастный окислительно-восстановительный режим? 19. Какие почвы имеют устойчивый восстановительный режим? 20. В чём главная причина активного влияния органических веществ почвы на проявление ОВ-процессов? 21. Какие соединения почвы наиболее быстро подвергаются восстановлению при избыточном увлажнении? 22. Какой потенциал системы называется нормальным потенциалом окислительно-восстановительной системы? 23. Какие из перечисленных почв характеризуются господством окислительной обстановки? 24. При какой пористости аэрации в почвах, увлажнённых до НВ, возможно развитие устойчивых восстановительных процессов? 25. Какие из с/х растений наиболее устойчивы к развитию восстановительных процессов? 26. Как влияет уплотнение почвы и образование корки на ОВ-состояние пахотного слоя? 27. Какие компоненты почвы выступают в ней основным окислителем?

**Лабораторная работа №3** 1. Какие соединения в растительных остатках составляют основную часть их органического вещества? 2. Каковы главные процессы превращения в почвах органических остатков растений и животных? 3. Какой из элементов заметно преобладает в составе гуминовых кислот? 4. В каких пределах колеблется содержание азота в составе гумусовых кислот? 5. Какие вещества преобладают в составе структурных единиц периферической части гумусовых кислот? 6. С какими ионами гумусовые вещества образуют комплексно-гетерополярные соли? 7. С какими ионами гумусовые вещества образуют простые гетерополярные соли? 8. По какому показателю выделяют тип гумуса в почве? 9. Какая из групп гумусовых веществ является более растворимой и подвижной в почве? 10. Какие выделяют типы гумуса? 11. Какая часть молекул гумусовых веществ подвергается наиболее быстрой минерализации? 12. В гумусе каких почв содержится наиболее высокое количество гуминовых кислот, связанных с кальцием? 13.

Какие формы органического вещества почвы являются наиболее благоприятными источниками элементов питания? 14. Как зависит процесс гумусообразования от реакции среды? 15. Какие гумусовые вещества наиболее активно участвуют в структурообразовании? 16. Какими методами определяют содержание органического углерода в почвах? 17. Зачем определяют содержание гумуса в почве и от чего оно зависит? 18. Какие методы используют при изучении состава гумуса? 19. От чего зависит групповой состав гумуса? 20. От чего зависит фракционный состав гумуса? 21. Какие фракции ГК и ФК выделяют при изучении состава гумуса? 22. Чем обусловлены различия в схемах анализа состава гумуса по Пономарёвой-Плотниковой, Плотниковой и Орловой, Кононовой и Бельчиковой?

**Лабораторная работа №4** 1. Что представляет собой почвенный раствор? 2. Происхождение и свойства почвенного раствора? 3. Каковы особенности почвенных растворов почв разных почв? 4. Чем обусловлено негативное влияние почвенного раствора на с/х культуры? 5. В чём особенности динамики почвенного раствора? 6. Каковы методы, используемые для выделения почвенного раствора? 7. Какую роль играет почвенный раствор в развитии почвенных процессов и плодородия? 8. Методика и особенности построения солевого профиля почвы? 9. Оценка стадии засоления по характеру распределения солей по профилю почвы? 10. Каково разделение почв по глубине залегания верхнего солевого горизонта? 11. Какова методика оценки степени засоления по содержанию токсичных ионов? 12. Какова градация степени засоления почв по суммарному эффекту токсичных солей? 13. Каков порядок и методика расчёта растворимости соединений? 14. Каков порядок и методика расчёта коэффициентов активности ионов в растворе? 15. Каков вид уравнения материального баланса для водорастворимых форм двухвалентных катионов с учётом образования карбонатных, фосфатных и гидроксидных комплексов? 16. Каков вид уравнения материального баланса для трёхвалентных катионов? Какова методика расчёта концентраций гидроксидных комплексов ионов металлов в зависимости от pH среды? 17. Какова методика расчёта общего содержания иона металла в растворе, определяемая растворимостью его карбонатов? 18. Какова методика расчёта общего содержания иона металла в растворе, определяемая растворимостью его фосфатов? 19. Каков порядок расчёта эффективных констант устойчивости комплексов металлов?

**Лабораторная работа №5-6** 1. Каковы особенности подготовки почвенных образцов для термического анализа? 2. Каковы возможности термического метода? 3. Какова термическая характеристика каолинита? 4. Какова термическая характеристика галлуазита? 5. Какова термическая характеристика минералов группы слюд и гидрослюд? 6. Какова термическая характеристика минералов группы монтмориллонита? 7. Какова термическая характеристика минералов группы хлоритов? 8. Какова термическая характеристика минералов гидроксида железа? 9. Какова термическая характеристика минералов гидроксида алюминия? 10. Какова термическая характеристика карбонатов? Каковы особенности подготовки почвы для рентгеновского анализа? Какова диагностика минералов группы каолинита по рентген-

дифрактограммам? Какова диагностика минералов группы монтмориллонита по рентген-дифрактограммам? Какова диагностика минералов группы вермикулита по рентген-дифрактограммам? Какова диагностика минералов группы слюд и гидрослюд по рентген-дифрактограммам? Какова диагностика минералов группы хлорита по рентген-дифрактограммам? Какова диагностика смешанослойных минералов по рентген-дифрактограммам?

### **6.1.2.Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Оценка кислотно-основного равновесия почв.
2. Влияние почвообразовательного процесса на кислотно-основное состояние почв.
3. Влияние применения удобрений на кислотно-основное равновесие почв.
4. Физическая поглотительная способность почв.
5. Физико-химическая поглотительная способность.
6. Биологическая поглотительная способность.
7. Агрономическая оценка сорбционных свойств почв.
8. Экологическая оценка сорбционных свойств почв.
9. Формы кислотности в почве.
10. Формы щёлочности в почве.
11. Буферность почв в кислотно-основном интервале и её агрономическая оценка.
12. Ёмкость поглощения почв, сумма поглощённых оснований, степень насыщенности почв катионами и их агрономическая оценка.
13. Альтернативные пути регулирования кислотности в почве.
14. Расчёт доз извести.
15. Расчёт доз гипса.
16. Методы изучения состава ППК, константы поглотительного обмена в почвах.
17. Параметры оценки окислительно-восстановительного состояния почв.
18. Изменение почв при оглеении.
19. Изменение подвижности элементов при разном значении окислительно-восстановительного потенциала.
20. Агрономическая оценка окислительно-восстановительного состояния почв.
21. Окислительно-восстановительное состояние и газовый режим почв.
22. Геохимические барьеры в ландшафте.
23. Геохимические барьеры в почвенном профиле.
24. Буферные свойства почв к биофильным элементам и их оценка.
25. Экстенсивные и интенсивные параметры оценки состояния ионов в почвах.
26. Осадкообразование и и комплексообразование в почвах.
27. Свойства катионов, дающие возможность использовать для их определения инструментальные методы.

28. Свойства почвенного раствора и методы его анализа.
29. Фракционный состав соединений ионов в почве.
30. Регулирование фракционного состава соединений фосфатов в почвах.
31. Определение концентрации  $\text{CO}_2$  в почвах и агрономическая оценка этого показателя.
32. Необходимость оценки состояния почв по факторам ёмкости, интенсивности, кинетики.
33. Расчёт эффективной растворимости осадков в почвах.
34. Применение фактора кинетики в почвоведении.
35. Вторичное засоление и осолонцевание почв.
36. Расчёт токсических солей при засолении.
37. Расчёт доз промывки при засолении почв.
38. Баланс гумуса в почвах и его агрономическая оценка.
39. Групповой и фракционный состав гумуса и его агрономическая оценка.
40. Параметры оценки гумусового состояния почв при интенсивной химизации.
41. Создание органических удобрений с заданными свойствами.
42. Инструментальные методы изучения гумусового состояния почв.
43. Оценка молекулярной массы органических и органо-минеральных соединений почв.
44. Минералогический состав различных почв.
45. Первичные и вторичные минералы и их агрономическая оценка.
46. Первичные и вторичные минералы и их агроэкологическая оценка.
47. Методы исследования минералогического состава почв.
48. Изучение минералогического состава при сельскохозяйственном использовании.
49. Методы определения агрохимических и физико-химических свойств разных типов почв.
50. Использование вторичных минералов как геохимических барьеров.
51. Методы исследования при изучении генезиса почв.
52. Методы исследования при оценке плодородия почв.
53. Методы исследования при оценке экологического состояния почв.
54. Электрофотокolorиметрия, перспективность использования в почвоведении.
55. Применение дериватографии в почвоведении.
56. Применение инфракрасной спектроскопии в почвоведении.
57. Применение ионоселективных электродов в почвоведении.
58. Применение пламенной фотометрии в почвоведении, ограничения и ошибки.
59. Точность и воспроизводимость методов.
60. Оценка достоверности разницы между вариантами.
61. Модели плодородия почв разных почвенно-климатических зон.
62. Модели плодородия почв при разном уровне интенсификации производства.

63. Модели плодородия почв для отдельных групп сельскохозяйственных культур.
64. Модели плодородия почв развитых на разных элементах рельефа.
65. Оценка энергетического состояния почв.
66. Отличие оптимумов свойств почв при разном уровне интенсификации производства.
67. Математическая оценка достоверности результатов.
68. ПДК и ПДУ, сводные показатели загрязнения почв.
69. Зависимость ПДК от pH, Eh, гранулометрического состава.
70. Буферные свойства почв к токсикантам и их агрономическая оценка.
71. Создание геохимических барьеров для улавливания нефтепродуктов.
72. Создание геохимических барьеров для улавливания NO<sub>3</sub>.
73. Создание геохимических барьеров для сорбции тяжёлых металлов.
74. Создание геохимических барьеров для сорбции K, Na, Ca, Mg.
75. Геохимические барьеры в профиле дерново-подзолистых почв.
76. Геохимические барьеры в глеевых почвах.
77. Геохимические барьеры в каштановых почвах.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в соответствии с критериями выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», представленными в таблице 8.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> 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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Мамонтов, В.Г. Методы почвенных исследований: учебное пособие / В. Г. Мамонтов— Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 193 с.— Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/395.pdf>.
2. Мамонтов, В.Г. , Гладков, А.А. Практикум по химии почв.- М.: Изд-во Инфра-М, 2015,271с.
3. Агроэкологическая оценка основных типов почв России: учебное пособие / В. А. Седых [и др.];— Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 157 с.:— Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo228.pdf>.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Орлов Д.С. Химия почв. М.: МГУ, 1985. – 376 с.
2. Практикум по агрохимии под ред. Минеева В.Г. М.: МГУ, 2001. – 689 с.



3. Савич, В.И. Физико-химические основы плодородия почв.- М.: Из-во РГАУ-МСХА, 2013, 431с.

### 7.3 Нормативные правовые акты

Не требуются

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

1. ВЕБ-ресурсы по почвоведению: а) [www.fao.org](http://www.fao.org); б) [agro.geonet.ru](http://agro.geonet.ru); в) [soil.msu.ru](http://soil.msu.ru); г) Soil Science society of America, [www.soils.org](http://www.soils.org)
2. Цейс М.А., Девин Б.А. «ВЕБ-ресурсы по почвоведению: практическое руководство и аналитический сбор». Почвоведение, 2005, №2.
3. реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ (открытый доступ)
4. научная электронная библиотека e-library (открытый доступ)
5. поисковые системы Rambler, Yandex, Google (открытый доступ)

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

Таблица 10

#### 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
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, - лабораторно-практических занятий, - групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория)	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 1 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978) 6. Муфельная печь(Инв.№559977) 7. Баня водяная 2 шт. (Инв.№559970/1, Инв.№559970/2) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№30455/2, Инв.№30455/5) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971, Инв.№559971/1) 10. Иономер И-160 (Инв.№ 35600) 11. рН метр (Инв.№559969)
учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа, - семинарского типа, - групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 214 аудитория)	1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (интер-доска, проектор) 1 шт. (Инв.№210124558132023) 4. Монитор 12 шт. (Инв.№210138000004007/1, Инв.№210138000004008/2, Инв.№ 210138000004009/1, Инв.№ 210138000004010/2, Инв.№210138000004011/2, Инв.№ 210138000004012/3,

	<p>Инв.№ 210138000004014/4, Инв.№ 210138000004015/4, Инв.№ 210138000004016/3, Инв.№ 210138000004017/3, Инв.№ 210138000004018 Инв.№ 210138000004013).</p> <p>5. Системный блок 12 шт. (Инв.№210138000004006, Инв.№ 210138000004007, Инв.№ 210138000004008/1, Инв.№ 210138000004009/2, Инв.№ 210138000004010/3, Инв.№ 210138000004011/1, Инв.№ 210138000004012, Инв.№ 210138000004013/4, Инв.№ 210138000004014/1, Инв.№ 210138000004015/2, Инв.№ 210138000004016/1, Инв.№ 210138000004017).</p>
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консульта- ций, -текущего контроля и промежуточной атте- станции, - для самостоятельной работы (17-новый, 218 аудитория)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы 18 шт.</li> <li>2. Стулья 24 шт.</li> <li>3. Доска меловая 1 шт</li> <li>4. Шкаф вытяжной 2 шт</li> <li>5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1)</li> <li>6. Муфельная печь(Инв.№559977/1)</li> <li>7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№559970)</li> <li>8. Весы технические 2 шт (Инв.№35077/1, Инв.№35077/2)</li> <li>9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971/2, Инв.№559971/3)</li> <li>10. рН метр (Инв.№557309)</li> <li>11.Весы аналитические (Инв.№ 35716)</li> <li>12.Спектрофотометр (Инв.№559972)</li> </ol>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной атте- станции, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы 6 шт</li> <li>2. Скамейки 6 шт</li> <li>3. Доска меловая 1 шт</li> <li>4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091)</li> <li>5. Учебная коллекция почвенных монолитов</li> </ol>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной атте- станции, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Столы 6 шт</li> <li>7. Скамейки 6 шт</li> <li>8. Доска меловая 1 шт</li> <li>9. Мультимедийный проектор</li> <li>10. Учебная коллекция почвенных монолитов</li> </ol>
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консульта- ций, -текущего контроля и промежуточной атте- станции, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы 6 шт.</li> <li>2. Стулья 18 шт.</li> <li>3. Доска меловая 1 шт</li> <li>4. Шкаф вытяжной 2 шт</li> <li>5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1)</li> <li>6. Муфельная печь(Инв.№35714/1)</li> <li>7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№ 559970/1)</li> <li>8. Весы технические 1 шт (Инв.№559975)</li> <li>9. Встряхиватель механический (Инв.№ 35061/5)</li> <li>10. рН метр (Инв.№559969/2)</li> <li>11. Фотоэлектрокалориметр (Инв.№ 559495/1)</li> </ol>
<p>Помещения для самостоятельной работы ( проведения планируемой учебной, учебно- исследовательской, научно- исследовательской работы студентов, вы- полняемой во внеаудиторное время по зада-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналит.лаборатория (Инв.№ 31467)</li> <li>2. Столы</li> <li>3. Табуреты</li> <li>4. Вытяжные шкафы</li> <li>5. Титровальные установки</li> </ol>

<p>нию и при методическом руководстве преподавателя)</p> <p>(17-новый, 206 а аудитория)</p>	<p>6. Химическая посуда 7. Весы лабораторные (Инв.№410136000007698) 8. Весы техн. (Инв.№554036) 9. Газоанализатор (Инв.№30695/1) 10. Набор сит (Инв.№559973-559973/4) 11. Освет. устан. (Инв.№31425) 12. pH метр (Инв.№559969/3) 13. УЗДН 2Т (Инв.№314209) 14. Установка УФФ (Инв.№31430) 15. Фотоколориметры 6 шт. (Инв.№34609/2, 559495, 559495/1, 559982, 559982/1, 559982/2) 16. Центрифуга напольная (Инв.№559985) 17. Центрифуга настольная 2 шт. (Инв.№559984, 559984/1) 18. Шейкер 3 шт. (Инв.№35715-35715/2)</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)</p>	<p>Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)</p>	<p>Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)</p>	<p>Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)</p>	<p>Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)</p>	<p>Столы – 8 шт. Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)</p>	<p>Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)</p>	<p>Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)</p>	<p>Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Общежитие №8. Комната для самоподготовки</p>	<p>Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья</p>

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

В связи с тем, что учебным планом дисциплины «Химия почв» на аудиторное обучение предусмотрено лишь 60% лекций и практических занятий, то значительное количество времени, отводимое для усвоения данного предмета – это самостоятельная работа. Поэтому для усвоения дисциплины «Химия почв» недостаточно только посещать лекционные и практические занятия. На лекциях преподаватель рассматривает только узловые вопросы темы занятия. В связи с этим важно, чтобы студент предварительно ознакомился с материалом, его самостоятельно прорабатывал, формулировал для преподавателя вопросы которые самостоятельно не смог освоить или которые требуют дополнительного разъяснения. На практических занятиях преподаватель опирается прежде всего на те разделы и темы занятий, которые невозможно освоить самостоятельно. При освоении дисциплины студент должен завести отдельную тетрадь для записей и расчетов. Она подписывается преподавателем каждое занятие. В эту же тетрадь вклеиваются контрольные работы и материалы распечаток с компьютера. Рефераты составляются самостоятельно с проверкой на плагиат с Интернета и учебника. Хорошо оформленная тетрадь и хорошие ответы на занятиях повышают балл зачета с оценкой на 1. Для дальнейшей работы по специальности желательно приобрести рекомендуемую литературу, изданную в РГАУ-МСХА. Студент должен при изучении любой темы не только её выучить, но и предлагать свое решение проблемы. При пропуске лекций представляется реферат по пропущенной теме. При пропуске 1-2 занятий выполняется домашнее задание по решению проблемных ситуаций и расчетам по теме. К сожалению, студенты не являются в достаточной степени самостоятельными и сознательными. Поэтому необходимо строго спрашивать их в течение года, поощряя лучших. Задачей курса является не только обучение студентов уже известным знаниям, но и к обучению навыкам исследования; необходимо научить думать, так как в реальности могут возникать ситуации более сложные, чем примененные в курсе. Тетрадь с хорошо оформленными конспектами нужно вернуть студентам как справочный материал для дальнейшей работы.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан написать конспект по данной теме и защитить его у преподавателя. Если в процессе пропущенного занятия проводился тестовый опрос, дополнительно к конспекту, студент сдает и тестовое задание.

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

Главная задача дисциплины «Химия почв» - сформировать у студентов целостное представление о почве как сложном поликомпонентном самостоя-

тельном естественно-историческом теле природы которому присущи различные свойства, режимы и разнообразные экологические функции. Научить студентов применять методы анализа химических, физических и физико-химических свойств почвы. Знание особенностей почвенного покрова позволяет глубже понимать многообразные процессы обмена веществом и энергией между земной корой, атмосферой, гидросферой и организмами.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии: интерактивные занятия, занятия в малых группах и т.д. Наряду с этим необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активных методах обучения на лабораторно-практических занятиях и на применение интерактивной формы обучения.

Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам, темам непосредственно перед их изучением, что позволяет сориентировать студента в учебном материале.

Контрольные вопросы промежуточного контроля (экзаменационные) выдаются студентам не позднее, чем за месяц до зачетной недели.

Большое внимание должно быть уделено контролю за самостоятельной работой студентов.

**Программу разработал:**

Доктор с/х наук, профессор



\_\_\_\_\_ Савич В.И.

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Химия почв» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Генетическая и агроэкологическая оценка почв» (квалификация выпускника – бакалавр)

Таллером Евгением Борисовичем, доцентом кафедры экологии, кандидатом сельскохозяйственных наук ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Химия почв» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Генетическая и агроэкологическая оценка почв» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчик – Савич Виталий Игоревич, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, доктор сельскохозяйственных наук Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Химия почв» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – **Б1.В.01.06**

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия почв» 3 профессиональных **компетенции**. Дисциплина «Химия почв» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Химия почв» составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Химия почв» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, использующих знания в области почвоведения в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Химия почв» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в семинарах, ра-

бота над домашним заданием и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточный контроль знаний студентов, предусмотренный Программой, осуществляется в форме экзамена, что, соответствуют статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – **Б1.В.01.06** ФГОС направления **35.03.03** Агрохимия и агропочвоведение.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (в т. числе базовый учебник), дополнительной литературой – 3, Интернет-ресурсы – 5 источника и соответствует требованиям ФГОС направления **35.03.03** Агрохимия и агропочвоведение.

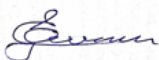
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Химия почв» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Химия почв».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Химия почв» ОПОП ВО по направлению **35.03.03** Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Генетическая и агроэкологическая оценка почв» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная, Савицем Виталием Игоревичем, профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, доктором сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Таллер Евгений Борисович, доцент кафедры экологии, кандидат сельскохозяйственных наук РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



(подпись)

«26» июня 2023 г.