

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: директор института агробиотехнологий

Дата подписания: 2025 10:19:23

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

 А.В. Шитикова

«29» августа 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.34 «МЕТОДЫ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленности: Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов  
Агрохимическое обеспечение агротехнологий

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчик: Мамонтов В.Г., доктор биологических наук, профессор

  
«26» августа 2025 г.

Рецензент: Торшин С.П., доктор биологических наук, профессор

  
«26» августа 2025 г.

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

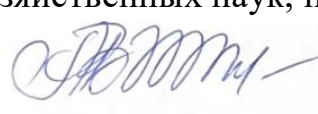
Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и  
ландшафтоведения протокол № 12 от «27» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Ефимов О.Е. кандидат с.х. наук, доцент

  
«27» августа 2025 г.

**Согласовано:**

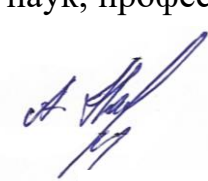
Председатель учебно-методической комиссии института Агробιοтехнологии  
Шитикова А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

  
«27» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры почвоведения, геологии и  
ландшафтоведения Ефимов О.Е. кандидат с.х. наук, доцент

  
«27» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры Агрономической, биологической химии  
и радиологии Налиухин Н.А. доктор с.х. наук, профессор

  
«27» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

   
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>                                                                                                                               | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                             | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>                                                                                                  | <b>4</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/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                                                       | 10        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                           | <b>13</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                | <b>14</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                 | 14        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, .....                                                                                   | 18        |
| ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....                                                                                                                       | 18        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                           | <b>19</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                         | 19        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                   | 20        |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....                                                                                                                   | 20        |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....                                                                          | 20        |
| <b>8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>                 | <b>21</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                         | <b>23</b> |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий.....                                                                                                      | 24        |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                      | <b>24</b> |

## **Аннотация**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.34 «Методы почвенных исследований» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленности «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимическое обеспечение агротехнологий»**

**Цель освоения дисциплины:** научить студентов проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв и мелиорантов; составлять почвенные картограммы, почвенную диагностику, экологическую экспертизу сельскохозяйственных объектов, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

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

ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4.

**Трудоемкость дисциплины** составляет 4 зач. ед., 144 часа

**Форма промежуточного контроля** - экзамен.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель дисциплины «Методы почвенных исследований» - расширить и углубить у студентов представления о почве как сложном поликомпонентном теле природы и методологии почвенных исследований. Научить студентов современным методам лабораторных исследований органической и минеральной части почв их химических и физико-химических свойств, методам проведения лабораторных и натурных наблюдений за почвенными процессами и режимами, умению правильно выбирать метод или методы исследования для решения конкретных научных или практических задач и правильно интерпретировать аналитический материал. В процессе прохождения дисциплины предполагается активно использовать в учебном процессе цифровые технологии и инструменты.

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

Дисциплина «Методы почвенных исследований» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Реализация в дисциплине «Методы почвенных исследований» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов» и «Агрохимическое обеспечение агротехнологий» 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 дисциплина «Методы почвенных исследований» являются: «Химия неорганическая», «Химия аналитическая», «Химия физическая и коллоидная», «Химия органическая», «Геология с основами геоморфологии», «Почвоведение с основами геологии».

Дисциплина «Методы почвенных исследований» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Агропочвоведение», «Мелиоративное почвоведение», «Мелиорация», «Химия почв».

Особенностью дисциплины является изучение почв на разных уровнях структурной организации с помощью различных инструментальных методов анализа.

Рабочая программа дисциплины «Методы почвенных исследований» 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-2.1         | Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности; | Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | Методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | Применять методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | Методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |
| 2.    | ОПК-2.3         | Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности  | Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии                                                      | Нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии                                                       | Использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии                                                    | Навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии                                 |
| 3.    | ОПК-5.1         | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности                        | Проводит лабораторные анализы образцов почв                                                                                                                                              | Особенности подготовки средней лабораторной и аналитической почвенной пробы, способы стандартизации аналитических данных                                                       | Определять необходимый перечень методов анализа при изучении почв разных типов                                                                                                           | Классическими химическими и современными методами анализа почв                                                                                                                   |

|    |         |                                                                                                |                                                                                                                                                                    |                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                                        |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | ОПК-5.2 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | Методологию полевых и лабораторных исследований в области агропочвоведения                  | Проводить полевые и лабораторные опыты                                                  | Классическими химическими и инструментальными методами исследования почв                                               |
| 5. | ОПК-5.3 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | Использует классические и современные методы исследования в агропочвоведении                                                                                       | Области применения и возможности классических химических и современных методов исследования | Использовать классические химические и современные методы в агропочвенных исследованиях | Классическими химическими и современными методами при изучении химических, физических и физико-химических свойств почв |
| 6. | ОПК-5.4 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | Проводит статистическую обработку результатов опытов                                                                                                               | Способы статистической обработки результатов опытов                                         | Применять способы статистической обработки результатов опытов                           | Способами статистической обработки результатов опытов                                                                  |

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), 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.<br>всего/* | в т.ч.<br>по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                      |                 | № 5                    |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                               | <b>144</b>      | <b>144</b>             |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                         | <b>70,4</b>     | <b>70,4</b>            |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                             | <b>70,4</b>     | <b>70,4</b>            |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                  |                 |                        |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                    | 34              | 34                     |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>                                                                                                                                                                      | 34              | 34                     |
| <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>73,6</b>     | <b>73,6</b>            |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i> | 46,6            | 46,6                   |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                                                                                                                                                              | 27              | 27                     |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                         | Экзамен         |                        |

\*в том числе практическая подготовка (см. учебный план)

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)               | Всего      | Аудиторная работа |               |                | Внеаудиторная работа СР |
|-----------------------------------------------------------------|------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|
|                                                                 |            | Л                 | ЛР<br>всего/* | ПКР<br>всего/* |                         |
| Раздел 1 «Методология и система методов почвенных исследований» | 21         | 10                | 8             |                | 6,6                     |
| Раздел 2 «Минеральная часть почв и методы ее изучения»          | 56         | 16                | 14            |                | 20                      |
| Раздел 3 «Органическая часть почв и методы ее изучения»         | 40         | 8                 | 12            |                | 20                      |
| Консультации перед экзаменом                                    | 2          |                   |               | 2              |                         |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)               | 0,4        |                   |               | 0,4            |                         |
| Подготовка к экзамену                                           | 24,6       |                   |               |                | 27                      |
| <b>Всего за 5 семестр</b>                                       | <b>144</b> | <b>34</b>         | <b>34</b>     | <b>2,4</b>     | <b>73,6</b>             |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено) | Всего      | Аудиторная работа |               |                | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------|------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|
|                                                   |            | Л                 | ЛР<br>всего/* | ПКР<br>всего/* |                         |
| <b>Итого по дисциплине</b>                        | <b>144</b> | <b>34</b>         | <b>34</b>     | <b>2,4</b>     | <b>73,6</b>             |

\*в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Методология и система методов почвенных исследований**

### **Тема 1. Особенности почвы как объекта для изучения**

Почва как сложная структурная система. Уровни структурной организации почвы. Особенности элементного и вещественного состава почвы. Пространственная неоднородность почвы. Особенности почвенных процессов на разных уровнях структурной организации.

### **Тема 2. Методология и система методов почвенных исследований**

Основные методологические подходы к изучению почв: субстантивный, функциональный и генетический, их соотношение и области применения. Источники информации при изучении почв и общие принципы почвенных исследований. Методы почвенных исследований: сравнительно-географический, сравнительно-аналитический, морфологический, картографический, стационарный, моделирования, лизиметрический, меченых атомов, почвенных вытяжек, дистанционный аэрокосмический, аналитические.

## **Раздел 2. Минеральная часть почв и методы ее изучения**

### **Тема 3. Элементный состав минеральной части почв**

Валовой анализ почв. Аналитические методы, используемые в валовом анализе почв. Классические химические и инструментальные методы. Использование данных элементного анализа минеральной части почв

### **Тема 4. Минералогический состав почв и методы его изучения**

Вторичные глинистые минералы, строение, состав, свойства. Значение минералогического состава для генезиса и плодородия почв, его влияние на основные физические и физико-химические свойства почвы. Инструментальные методы изучения минералогического состава почв.

### **Тема 5. Ионно-солевой комплекс почв и методы его изучения**

Типы сорбционных взаимодействий в почвах. Значение сорбционных процессов в явлениях кислотности, щелочности, солонцеватости, засоления почв. Формирование ионно-солевого комплекса почв. Методы изучения содержания и состава водорастворимых соединений почвы: метод водной вытяжки, лизиметрический метод, метод лизиметрических хроматографических колонок. Методы определения емкости обмена, обменных катионов, содержания гипса и карбонатов.

## **Раздел 3. Органическая часть почвы и методы ее изучения**

### **Тема 6. Общая характеристика органического вещества почвы**

Роль органического вещества в генезисе и плодородии почв. Схема подразделения органических веществ почвы. Методы определения общего содержания углерода и азота органических соединений. Методы определения группового и фракционного состава гумуса. Система показателей гумусового состояния почв и ее использование в генетических и агрономических целях.

## Тема 7. Гумусовые кислоты почв и методы их изучения

Препаративное выделение гумусовых кислот. Получение препаратов гуминовых кислот. Получение препаратов гиматомелановых кислот. Получение препаратов фульвокислот. Изучение гумусовых кислот инструментальными методами: элементный и термический анализ, гель-хроматография, спектроскопия. Определение основных структурных фрагментов и функциональных групп гумусовых кислот. Методы изучения органо-минеральных соединений почвы, процессов минерализации и гумификации.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела                                                             | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий                                                                   | Формируемые компетенции         | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них прак. по дготовка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 1.    | <b>Раздел 1. Методология и система методов почвенных исследований</b> |                                                                                                                                        |                                 |                              |                                        |
|       | Тема 1. Особенности почвы как объекта для изучения                    | Лекция №1. Почва как сложная биокосная структурная система<br>Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.     | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |                              | 2                                      |
|       |                                                                       | Лабораторная работа №1<br>Подготовка почвенных образцов к анализу.<br>Определение гигроскопической влажности и потери при прокаливании | ОПК-2.1<br>ОПК-2.3              | защита лабораторной работы   | 4                                      |
|       |                                                                       | Лекция №2. Общие подходы к исследованиям в почвоведении. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.          | ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3<br>ОПК-5.4  |                              | 2                                      |
|       |                                                                       | Лабораторная работа №2<br>Подготовка почвы для спекания.                                                                               | ОПК-2.1<br>ОПК-2.3              |                              | 2                                      |
|       |                                                                       | Лабораторная работа №3<br>Спекание почвы.                                                                                              | ОПК-2.1<br>ОПК-2.3              | контрольная работа           | 2                                      |
|       |                                                                       | Лекция №3. Система методов исследования в почвоведении. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.           | ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3<br>ОПК-5.4  |                              | 6                                      |

| №<br>п/п | № раздела                                                               | № и название лекций/<br>лабораторных/<br>практических/ семинарских<br>занятий                                                                                 | Формируемые<br>компетенции      | Вид<br>контрольного<br>мероприятия | Кол-во<br>часов/<br>из них<br>практ.по<br>подготовка |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 2.       | <b>Раздел 2. Минеральная часть почв и методы ее изучения</b>            |                                                                                                                                                               |                                 |                                    |                                                      |
|          | Тема 3.<br>Элементный<br>состав<br>минеральной<br>части почв            | Лекция №4. Элементный<br>состав почв и методы его<br>определения. Занятия<br>проводятся с применением<br>цифровых инструментов и<br>технологий.               | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |                                    | 4                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа №4<br>Растворение спека и<br>осаждение SiO <sub>2</sub>                                                                                   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  |                                    | 2                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа №5<br>Определение валового<br>содержания SiO <sub>2</sub>                                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          |                                                                         | Лекция №5. Валовой<br>анализ. Интерпретация<br>данных валового анализа<br>почв. Занятия проводятся с<br>применением цифровых<br>инструментов и<br>технологий. | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | устный опрос                       | 4                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа № 6<br>Определение валового<br>содержания R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа №7<br>Определение валового<br>содержания Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          | Тема 4.<br>Минералогическ<br>ий состав почв и<br>методы его<br>изучения | Лекция №6.<br>Минералогический состав<br>почв и методы его<br>изучения. Занятия<br>проводятся с применением<br>цифровых инструментов и<br>технологий.         | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |                                    | 4                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа №8<br>Определение валового<br>содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                                                    | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа №9<br>Определение валового<br>содержания TiO <sub>2</sub>                                                                                 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          |                                                                         | Лабораторная работа № 10<br>Определение валового<br>содержания CaO и MgO                                                                                      | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          | Тема 5. Ионно-<br>солевой<br>комплекс почв и                            | Лекция №8. Ионно-солевой<br>состав почв и методы его<br>изучения. Занятия                                                                                     | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3  |                                    | 4                                                    |

| №<br>п/п | № раздела                                                          | № и название лекций/<br>лабораторных/<br>практических/ семинарских<br>занятий                                                                 | Формируемые<br>компетенции      | Вид<br>контрольного<br>мероприятия | Кол-во<br>часов/<br>из них<br>практ.по<br>подготовка |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          | методы его<br>изучения                                             | проводятся с применением<br>цифровых инструментов и<br>технологий.                                                                            |                                 |                                    |                                                      |
| 3.       | <b>Раздел 3. Органическая часть почвы и методы ее изучения</b>     |                                                                                                                                               |                                 |                                    |                                                      |
|          | Тема 6. Общая<br>характеристика<br>органического<br>вещества почвы | Лекция №9. Органическое<br>вещество почв. Занятия<br>проводятся с применением<br>цифровых инструментов и<br>технологий.                       | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |                                    | 6                                                    |
|          |                                                                    | Лабораторная работа №11<br>Определение содержания<br>органического углерода                                                                   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 2                                                    |
|          |                                                                    | Лабораторная работа № 12<br>Определение группового<br>состава гумуса по<br>Кононовой-Бельчиковой                                              | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 4                                                    |
|          |                                                                    | Лабораторная работа №13<br>Интерпретация данных<br>анализа органического<br>вещества почв                                                     | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  |                                    | 2                                                    |
|          | Тема 7.<br>Гумусовые<br>кислоты почв и<br>методы их<br>изучения    | Лекция №12. Методы<br>изучения органического<br>вещества почвы. Занятия<br>проводятся с применением<br>цифровых инструментов и<br>технологий. | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3  |                                    | 2                                                    |
|          |                                                                    | Лабораторная работа № 14<br>Оптические свойства<br>гумусовых кислот                                                                           | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  | защита<br>лабораторной<br>работы   | 4                                                    |

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| №<br>п/п                                                              | № раздела и темы                                                      | Перечень рассматриваемых вопросов для<br>самостоятельного изучения                                                                                                                                  | Компетенц<br>ии                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Методология и система методов почвенных исследований</b> |                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| 1.                                                                    | Тема 1. Особенности<br>почвы как объекта<br>для изучения              | 1. Какие уровни структурной организации<br>характерны для почвы<br>2. Какие особенности элементного и<br>вещественного состава присущи почве, чем<br>обусловлена ее пространственная неоднородность | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4                         |
| 2.                                                                    | Тема 2. Методология<br>и система методов<br>почвенных<br>исследований | 1. Чем обусловлены трудности при изучении<br>почвы как самостоятельного природного тела<br>2. Источники информации и общие принципы<br>изучения почв                                                | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4 |

| № п/п                                                          | № раздела и темы                                           | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Компетенции                     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Раздел 2. Минеральная часть почв и методы ее изучения</b>   |                                                            |                                                                 |                                 |
| 3                                                              | Тема 3. Элементный состав минеральной части почв           | 1. Особенности химического состава минеральной части почв       | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.4  |
|                                                                | Тема 4. Минералогический состав почв и методы его изучения | 1. Вторичные минералы, строение состав и свойства               | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |
| <b>Раздел 3. Органическая часть почвы и методы ее изучения</b> |                                                            |                                                                 |                                 |
| 4                                                              | Тема 7. Гумусовые кислоты почвы и методы их изучения       | 1. Строение состав и свойства гумусовых кислот почвы            | ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2,<br>ОПК-5.3 |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                                      |     | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Подготовка почвенных образцов к анализу, определение гигроскопической влажности и потери при прокаливании | ЛРЗ | Работа в малых группах.<br>Использование информационных и коммуникационных технологий<br>(работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами). |
|       | Подготовка почвы для спекания, спекание, растворение спека                                                | ЛР  | Работа в малых группах.<br>Использование информационных и коммуникационных технологий<br>(работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами). |
|       | Определение $\text{SiO}_2$ , $\text{R}_2\text{O}_3$ , Fe                                                  | ЛР  | Лабораторный практикум                                                                                                                                              |
|       | Определение Ti, P, Ca, Mg                                                                                 | ЛР  | Лабораторный практикум                                                                                                                                              |
|       | Подготовка почвы для спекания                                                                             | ЛР  | Лабораторный практикум                                                                                                                                              |
|       | Определение общего углерода и состава гумуса (начало)                                                     | ЛР  | Лабораторный практикум                                                                                                                                              |
|       | Определение состава гумуса (продолжение)                                                                  | ЛР  | Работа в малых группах.<br>Использование информационных и коммуникационных технологий<br>(работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами). |
|       | Определение состава гумуса (окончание)                                                                    | ЛР  | Работа в малых группах.<br>Использование информационных и коммуникационных технологий<br>(работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами). |
|       | Гумусовое состояние почв                                                                                  | ЛР  | Лабораторный практикум                                                                                                                                              |

## **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**

#### **Примерные вопросы для текущего контроля, опросов**

#### **Раздел 1.2. Методология и система методов почвенных исследований Минеральная часть почв и методы ее изучения**

1. Чем обусловлена сложность вещественного состава почв
2. Особенности подготовки почвенных образцов для изучения минералогического состава
3. Глинистые минералы, строение состав и свойства
4. Неглинистые минералы почв
5. Использование данных валового анализа для оценки минералогического состава почв
6. Использование инструментальных методов для изучения минералогического состава почв:
  - а) метод ИК-спектроскопии
  - б) термический анализ
  - в) рентгеновский анализ
7. Использование данных минералогического состава почв

#### **Раздел 3. Органическая часть почвы и методы ее изучения**

1. Методы определения содержания общего гумуса и азота
2. Методы определения ЛГВ
3. Препаративное выделение гумусовых кислот почвы
4. Методы изучения оптических свойств гумусовых кислот
5. Термический анализ гумусовых кислот
6. Элементный состав гумусовых кислот: методы изучения и интерпретации
7. Методы изучения молекулярно-массового состава гумусовых кислот
8. Методы изучения структурных особенностей гумусовых кислот
9. Методы изучения функциональных групп гумусовых кислот

#### **Примерные вопросы для защиты лабораторно-практических работ**

**Лабораторная работа № 1.** Зачем определяют ГВ и П.П.П? 2. От чего зависит величина ГВ и П.П.П? 3. Что такое ГВ? 4. Что входит в состав ППП? 5. Зачем определяют ППП?

**Лабораторная работа № 2.** 1. Что такое спекание почвы? 2. В чем заключается подготовка почвы для спекания? 3. Что такое спек? 4. Какие существуют способы разложения почвы? 5. Зачем проводят спекание почвы?

**Лабораторная работа № 3.** 1. Методы определения  $\text{SiO}_2$  при валовом анализе. 2. Зачем определяют  $\text{R}_2\text{O}_3$  при валовом анализе? 3. Методы определения Fe при валовом анализе. 4. Методы определения P при валовом анализе.

**Лабораторная работа № 4.** В каком фильтрате определяют Ti при валовом анализе? 2. Методы определения Ti. 3. Методы определения Ca и Mg. 4. В каком фильтрате определяют Ca и Mg при валовом анализе?

**Практическая работа №1.** 1. Какими способами выражают данные валового анализа? 2. Какие пересчеты используют при валовом анализе? 3. Для каких целей используют данные валового анализа? 4. В чем недостаток выражения данных валового анализа в оксидах?

**Лабораторная работа № 5.** 1. Какие методы используют для определения емкости обмена? 2. Для чего используют данные водной вытяжки? 3. От чего зависит емкость обмена. 4. Что такое стандартная емкость обмена?

**Лабораторная работа № 6.** 1. Достоинства и недостатки водной вытяжки как метода анализа. 2. Какие методы используют при анализе водной вытяжки? 3. Какие компоненты переходят в водную вытяжку? 4. Для чего используют результаты анализа водной вытяжки?

**Лабораторная работа № 7.** 1. Какими методами определяют содержание органического углерода? 2. Что такое состав гумуса? 3. Зачем определяют гумус почвы? 4. От чего зависит содержание гумуса?

**Лабораторная работа № 8.** 1. Какие методы используют для изучения состава гумуса? 2. Какие фракции выделяют при изучении состава гумуса? 3. Что такое состав гумуса? 4. От чего зависит групповой состав гумуса?

**Лабораторная работа № 9.** 1. От чего зависит фракционный состав гумуса? 2. Зачем определяют состав гумуса? 3. Какие фракции ГК и ФК выделяются при анализе состава гумуса? 4. Чем обусловлены различия в схемах анализа состава гумуса по Пономаревой-Плотниковой, Плотниковой и Орловой, Коновой и Бельчиковой?

**Практическая работа № 2.** 1. Что такое гумусовое состояние почвы? 2. Какие показатели используют для оценки гумусового состояния почвы? 3. Какую информацию получают на основании системы показателей гумусового состояния? 4. Для чего оценивают гумусовое состояние почв? 5. Достоинства и недостатки системы показателей гумусового состояния почв.

**Лабораторная работа № 10.** 2. Что такое молекулярно-массовое распределение гумусовых кислот? 2. На каком принципе основана гель-хроматография? 3. С какой целью изучается молекулярно-массовый состав гумусовых кислот? 4. Какие недостатки присущи методу гель-хроматографии?

### **Вопросы для написания контрольных работ**

#### ***«Методы изучения минералогического состава почв»***

1. Какой метод используется для изучения минералогического состава почв?
2. Каким методом изучают первичные минералы?
3. Какая жидкость используется для разделения первичных минералов на фракции?

4. Какой метод не используется для изучения минералогического состава илистой фракции?
5. Какой метод позволяет диагностировать наличие гидрослюдов по содержанию  $K_2O$ ?
6. О присутствии каких минералов судят по валовому содержанию  $MgO$  и  $F_2O_3$ ?
7. Какой анализ основан на характеристике фазовых превращений минералов?
8. Какой метод позволяет количественно оценить минералогический состав почв?
9. На чем основан рентгеновский фазовый анализ?
10. Какой из неглинистых минералов не диагностируется рентгеновским анализом?

#### ***«Методы изучения органической части почв»***

1. Каким прямым методом определяют содержание общего гумуса?
2. Можно ли методом Густавсона определять содержание гумуса в карбонатных почвах?
3. Можно ли определять содержание органического углерода в карбонатных почвах методом мокрого сжигания?
4. В каких почвах нельзя определять содержание гумуса методом Тюрина?
5. Чем отличается модификация метода Тюрина по Орлову-Гриндель от оригинального варианта?
6. Какой метод позволяет наиболее полно охарактеризовать фракционно-групповой состав гумуса?
7. Что характеризует коэффициент цветности  $Q_{4/6}$ ?
8. Какой реагент используется в методе Кононовой-Бельчиковой при анализе состава гумуса?
9. К какому виду хроматографии относится метод гель-хроматографии?
10. Что изучают с помощью метода гель-хроматографии?

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

1. Почвы – биокосная четырехфазная открытая система
2. Чем обусловлены сложности изучения почвы как тела природы?
3. Характеристика атомарного уровня структурной организации почвы
4. Характеристика ионно-молекулярного уровня структурной организации почвы
5. Характеристика элементарных почвенных частиц как уровня структурной организации почвы
6. Характеристика агрегатного уровня структурной организации почвы
7. Характеристика горизонтного уровня структурной организации почвы
8. Характеристика профильного уровня структурной организации почвы
9. Характеристика структурной организации почвы на уровне почвенного покрова
10. Сущность и возможности субстантивного подхода к изучению почвы.

11. Сущность и возможности функционального подхода к изучению почвы
12. Сущность и возможности генетического подхода к изучению почвы
13. Источники информации при изучении почв
14. Общие принципы изучения почв
15. Сравнительно-географический метод почвенных исследований
16. Характеристика морфологического метода изучения почвы
17. Стационарный метод почвенных исследований.
18. Характеристика сравнительно-аналитического метода изучения почвы
19. Характеристика картографического метода почвенных исследований
20. Использование дистанционного аэрокосмического метода в почвенных исследованиях.
21. Использование метода моделирования в почвенных исследованиях
22. Использование метода вытяжек в почвенных исследованиях
23. Применение лизиметрического метода в почвенных исследованиях.
24. Применение радиоизотопно-индикаторного метода в почвенных исследованиях.
25. Ионно-солевой комплекс почв
26. Достоинства и недостатки водной вытяжки как метода исследования.
27. Методы изучения ионно-солевого комплекса почв
28. Методы изучения состава обменных катионов
29. Химический состав почвенного раствора и методы его изучения
30. Методы определения содержания карбонатов в почве
31. Методы определения содержания гипса в почве
32. Показатели, характеризующие почвенный поглощающий комплекс
33. Система органических веществ почвы.
34. Гуминовые кислоты почвы: строение состав, свойства
35. Гиматомелановые кислоты почвы: строение состав, свойства
36. Фульвокислоты почвы: строение состав, свойства
37. Прямые методы определения содержания общего органического углерода почвы
38. Косвенные методы определения содержания общего органического углерода почвы
39. Групповой состав гумуса
40. Фракционный состав гумуса
41. Фракционно-групповой состав гумуса в почвах разных типов
42. Система показателей гумусового состояния почв
43. Методика получения препаратов гуминовых кислот
44. Методика получения препаратов гиматомелановых кислот
45. Методика получения препаратов фульвокислот
46. Стандартизация препаратов гумусовых кислот
47. Элементный состав гумусовых кислот
48. Графикостатистический анализ гумусовых кислот
49. Электронные спектры поглощения гумусовых кислот
47. Молекулярные спектры поглощения гумусовых кислот
48. Методы определения функциональных групп гумусовых кислот
49. Методы определения структурных особенностей гумусовых кислот

50. Гель-хроматография гумусовых кислот
51. Термический анализ гумусовых кислот
52. Достоинства и недостатки классических химических методов анализа.
53. Гравиметрический метод
54. Титриметрический метод
55. Достоинства и недостатки инструментальных методов анализа
56. Использование электрохимических методов в почвенных исследованиях
57. Методы атомно-эмиссионной спектрофотометрии в почвенных исследованиях.
58. Метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии
59. Применение рентгенфлюоресцентной спектроскопии в почвенных исследованиях
60. Использование молекулярной спектрофотометрии в почвенных исследованиях
61. Применение термического метода в почвенных исследованиях.
62. Характеристика хроматографических методов
63. Применение гель-хроматографии в почвенных исследованиях
64. Характеристика вторичных минералов почвы.
65. Методы изучения минералогического состава почв
66. Применение рентгеновского фазового анализа в почвенных исследованиях.
67. Особенности химического и вещественного состава почвы.
68. Особенности элементного состава почвы
69. Способы разложения почвы при валовом анализе
70. Методы определения  $\text{SiO}_2$ , используемые в валовом анализе
71. Методы определения  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , используемые при валовом анализе
73. Методы определения  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$ , используемые при валовом анализе
74. Методы определения  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{K}_2\text{O}$ , используемые при валовом анализе
75. Методы определения  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{SO}_3$ , используемые при валовом анализе
76. Использование данных валового анализа.
77. Способы выражения данных валового анализа
78. Пересчеты, применяемые в валовом анализе

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине при устном ответе, написании контрольных работ и при защите лабораторных работ применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Опрос – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Защита лабораторных работ – зачтено, незачтено

Курсовая работа – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Отработанные пропущенные занятия – зачтено, незачтено

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

| Оценка                                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Устный опрос, курсовая работа, контрольные мероприятия</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Высокий уровень «5»<br>(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.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b> |
| Средний уровень «4»<br>(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.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>                                                    |
| Пороговый уровень «3»<br>(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.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>    |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно)              | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>                                                                                                                      |
| <b>Защита лабораторных работ и пропущенных занятий</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Зачтено                                                       | лабораторная работа считается зачтенной, если студентом выполнено следующее:<br>-написан конспект лабораторной работы<br>-выполнена практическая часть работы<br>- произведен расчет результатов<br>- дана интерпретация данных<br>-студент ответил на вопросы для защиты лабораторной работы                                                                                             |
| Незачтено                                                     | лабораторная работа считается незачтенной, если не выполнен хотя бы один из пунктов критерия «зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник / В. Г. Мамонтов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-2146-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76275>
2. Общее почвоведение : учебник для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям / В. Г. Мамонтов [и др.] ; Международная ассоциация "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2006. - 455 с.

3. Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований. М.: РГАУ-МСХА, 2015.- 192 с.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Воробьева Л. А. Теория и методы химического анализа почв / Л.А. Воробьева. - М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, 1995. - 136с.
2. Чупрова В. В. Экологическое почвоведение : учеб. пособие по напр. подгот. диплом. спец. 660200 - "Агрономия" и подгот. аспирантов по спец. 03.00.27 - "Почвоведение"; Рек. Сиб. регион. учебно-метод. центром ВПО для межвуз. использования / В. В. Чупрова ; Красноярский государственный аграрный университет. - Красноярск : [б. и.], 2005. - 171 с.
3. Карпачевский Л. О. Экологическое почвоведение : учебное пособие / Л. О. Карпачевский ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова, 1993. - 184 с.
4. Роде А.А. Избранные труды. – М.: Из-во Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева, 2008. – Т. 1, 3.
4. Память почв = Soil Memory : почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий / Институт географии (Москва) ; Институт географии (Москва). - Москва : URSS ; [Б. м.] : ЛКИ, 2008. - 687 с.

## **7.3 Нормативные правовые акты**

Не требуются

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Кончиц В.А., Черников В.А. Применение ИК-спектроскопии для исследования органического вещества почв. Учебное пособие. М.: ТСХА. 1990.
2. Мамонтов В.Г. Интерпретация данных водной вытяжки из засоленных почв. Методическое пособие. М.: РГАУ-МСХА. 2002.
3. Мамонтов В.Г. Методы определения содержания и состава гумуса почвы. Учебно-методическое пособие. М.: РГАУ-МСХА. 2006.
4. Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Глинистые минералы в почвах. Учебное пособие. Тула.: Гриф и К. 2005.
5. Мамонтов В.Г., Гладков А.А. Кузелев М.М. Практическое руководство по химии почв. М.: РГАУ-МСХА. 2012.

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

1. <http://www.pochva.com/> (открытый доступ)
2. <http://slovari.yandex.ru> (открытый доступ)
3. научная электронная библиотека e-library (открытый доступ)
4. поисковые системы Rambler, Yandex, Google (открытый доступ)

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

Для проведения лекций по дисциплине «Методы почвенных исследований» необходима специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и соответствующим демонстрационным сопровождением.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Методы почвенных исследований» необходима лаборатория, оснащенная:

- 1) лабораторными приборами и оборудованием: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, муфельные печи, технические весы, аналитические весы, торзионные весы, ионометры, потенциометры, фотоэлектроколориметры, пламенный фотометр, рН-метры, водяные бани, встряхиватели, центрифуги, оборудование для гель-хроматографии, атомно-абсорбционный спектрофотометр, дериватограф.
- 2) лабораторной посудой: цилиндры для механического анализа на 1000, 500 мл, мерные цилиндры на 250, 100, 50, 10 мл, мерные колбы на 250, 200, 100 мл, плоскодонные и конические колбы на 500, 250, 100 мл, химические стаканы на 250, 100, 50 мл, фарфоровые чашки, эксикаторы, бюретки на 50 и 25 мл, пипетки на 50, 25, 20, 15, 10, 5, 1 мл, стеклянные палочки, пробирки, промывалки, пикнометры.
- 3) химическими реактивами: дистиллированная вода, индикаторы (фенолфталеин, фенилантраниловая кислота, лакмусовая бумага), кислоты: соляная, серная, азотная, гидроксид натрия, пиррофосфат натрия, двуххромовокислый калий, перманганат калия, соль Мора, уксуснокислый натрий, буферные растворы.
- 4) почвенные образцы, почвенные монолиты, табличный материал

Таблица 8

### 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:<br>- занятий семинарского типа,<br>-лабораторно-практических занятий,<br>-групповых и индивидуальных консультаций,<br>-текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория) | 1. Столы 6 шт.<br>2. Стулья 18 шт.<br>3. Доска меловая 1 шт<br>4. Шкаф вытяжной 1 шт<br>5. Шкаф сушильный (Инв.№559978)<br>6. Муфельная печь(Инв.№559977)<br>7. Баня водяная 2 шт. (Инв.№559970/1, Инв.№ 559970/2)<br>8. Весы технические 2 шт (Инв.№30455/2, Инв.№30455/5)<br>9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971, Инв.№559971/1)<br>10. Иономер И-160 (Инв.№ 35600)<br>11. рН метр (Инв.№559969) |
| учебная аудитория для проведения:<br>- занятий семинарского типа,<br>-лабораторно-практических занятий,<br>-групповых и индивидуальных консультаций,                                                                                                          | 1. Столы 18 шт.<br>2. Стулья 24 шт.<br>3. Доска меловая 1 шт<br>4. Шкаф вытяжной 2 шт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 218 аудитория)                                                                                                                                                                      | 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1)<br>6. Муфельная печь(Инв.№559977/1)<br>7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№559970)<br>8. Весы технические 2 шт (Инв.№35077/1, Инв.№35077/2)<br>9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971/2, Инв.№559971/3)<br>10. pH метр (Инв.№557309)<br>11.Весы аналитические (Инв.№ 35716)<br>12.Спектрофотометр (Инв.№559972)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| учебная аудитория для проведения:<br>-занятий лекционного типа,<br>- семинарского типа,<br>-групповых и индивидуальных консультаций,<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)                                  | 1. Столы 6 шт<br>2. Скамейки 6 шт<br>3. Доска меловая 1 шт<br>4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091)<br>5. Учебная коллекция почвенных монолитов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| учебная аудитория для проведения:<br>-занятий лекционного типа,<br>- семинарского типа,<br>-групповых и индивидуальных консультаций,<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)                                  | 6. Столы 6 шт<br>7. Скамейки 6 шт<br>8. Доска меловая 1 шт<br>9. Мультимедийный проектор<br>10. Учебная коллекция почвенных монолитов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| учебная аудитория для проведения:<br>- занятий семинарского типа,<br>-лабораторно-практических занятий,<br>-групповых и индивидуальных консультаций,<br>-текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)              | 1. Столы 6 шт.<br>2. Стулья 18 шт.<br>3. Доска меловая 1 шт<br>4. Шкаф вытяжной 2 шт<br>5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1)<br>6. Муфельная печь(Инв.№35714/1)<br>7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№ 559970/1)<br>8. Весы технические 1 шт (Инв.№559975)<br>9. Встряхиватель механический (Инв.№ 35061/5)<br>10. pH метр (Инв.№559969/2)<br>11. Фотоэлектрокалориметр (Инв.№ 559495/1)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Помещения для самостоятельной работы ( проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя)<br><br>(17-новый, 206 а аудитория) | 1. Аналит.лаборатория (Инв.№ 31467)<br>2. Столы<br>3. Табуреты<br>4. Вытяжные шкафы<br>5. Титровальные установки<br>6. Химическая посуда<br>7. Весы лабораторные (Инв.№410136000007698)<br>8. Весы техн. (Инв.№554036)<br>9. Газоанализатор (Инв.№30695/1)<br>10. Набор сит (Инв.№559973-559973/4)<br>11. Освет. устан. (Инв.№31425)<br>12. pH метр (Инв.№559969/3)<br>13. УЗДН 2Т (Инв.№314209)<br>14. Установка УФ (Инв.№31430)<br>15. Фотоколориметры 6 шт. (Инв.№34609/2, 559495, 559495/1, 559982, 559982/1, 559982/2)<br>16. Центрифуга напольная (Инв.№559985)<br>17. Центрифуга настольная 2 шт. (Инв.№559984, 559984/1)<br>18. Шейкер 3 шт. (Инв.№35715-35715/2) |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Читальный зал периодических изданий                                                                                                                                                                                 | Компьютеры – 1 шт.<br>Столы – 28 шт.<br>Периодические издания в открытом доступе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (каб. № 132)                                                                                                                                                                     | Wi-fi                                                                                                                          |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Компьютерный читальный зал (каб. № 133)                                                                                   | Компьютеры – 17 шт.<br>Столы – 28 шт.<br>Учебная литература в открытом доступе<br>Wi-fi                                        |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Компьютерный читальный зал (каб. № 144)                                                                                   | Компьютеры – 20 шт.<br>Столы – 39 шт.<br>Wi-fi                                                                                 |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)                                                                          | Компьютеры – 2 шт.<br>Столы – 13 шт.<br>Справочные и библиографические издания в открытом доступе<br>Wi-fi                     |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)                                                                                 | Столы – 8 шт.<br>Wi-fi                                                                                                         |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус)<br>Читальный зал (каб. № 202)       | Компьютеры – 4 шт.<br>Столы – 12 шт.<br>Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе<br>Wi-fi |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус)<br>Учебный читальный зал (каб. № 223) | Компьютеры – 3 шт.<br>Столы – 15 шт.<br>Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе<br>Wi-fi          |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова<br>Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус)<br>Научный читальный зал (каб. № 123) | Компьютеры – 13 шт.<br>Столы – 45 шт.<br>Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе<br>Wi-fi         |
| Общежитие №8. Комната для самоподготовки                                                                                                                                         | Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья                                                                           |

## 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Методы почвенных исследований» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить лабораторную работу в лаборатории и защитить ее, подготовиться к выступлению на семинаре и выступить на семинаре, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде устного опроса. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения,

разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования лабораторных работ следует завести лабораторный журнал (тетрадь). При подготовке к лабораторной работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная лабораторная работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к лабораторной работе нужно начертить таблицы, приведенные в практикуме, и, если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Для подготовки к практическому занятию нужно постараться самостоятельно, с помощью учебника и конспекта лекций, ответить на все вопросы, предназначенные для подготовки к данному семинару. В ходе занятия нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

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

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия или лабораторной работы студент обязан самостоятельно выполнить пропущенное занятие. Оценка лабораторных работ – зачтено, незачтено.

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

Главная задача дисциплины «Методы почвенных исследований» - расширить и углубить у студентов представление о почве как сложном поликомпонентном теле природы и методологии почвенных исследований. Научить студентов современным методам лабораторных исследований органической и минеральной части почв их химических и физико-химических свойств, методам проведения лабораторных и натурных наблюдений за почвенными процессами и режимами, умению правильно выбирать метод или методы исследования для решения конкретных научных или практических задач.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на

современные образовательные и информационные технологии, в том числе и на применение тестирования. Наряду с тестированием 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 интерактивной форме обучения при выполнении курсовой работы.

Задание для курсовой работы выдается студентам не позднее второй недели обучения в семестре. Выполнение курсовой работы проводится студентом самостоятельно. Получив тему, студент совместно с преподавателем определяет структуру и содержание курсовой работы, составляет план-график ее выполнения, с указанием сроков выполнения каждого пункта. Контроль выполнения курсовой работы проводится в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

### **Программу разработали:**

Мамонтов В.Г., доктор биологических наук, профессор

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.34 «Методы почвенных исследований»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение»,  
направленность «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов»,  
«Агрохимическое обеспечение агротехнологий».  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Торшиным Сергей Порфирьевичем, профессором кафедры Агрономической, биологической химии и радиологии, доктором биологических наук ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» (далее по тексту рецензент проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Методы почвенных исследований» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение» (направленности «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов» и «Агрохимическое обеспечение агротехнологий») разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчик – Мамонтов Владимир Григорьевич, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, доктор биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. «Методы почвенных исследований» (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 обязательным дисциплинам учебного цикла – Б1.О.34

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы почвенных исследований» закреплено 6 **компетенций**. Дисциплина «Методы почвенных исследований» 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 «Методы почвенных исследований» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы почвенных исследований» 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, в том числе профессиональных дисциплин, 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 «Методы почвенных исследований» 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 в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины учебного цикла – Б1.О.34 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 – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, методические указания -5 источников со ссылкой на электронные ресурсы и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы почвенных исследований» 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 «Методы почвенных исследований».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы почвенных исследований» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимическое обеспечение агротехнологий» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения доктором биологических наук В.Г. Мамонтовым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Торшин Сергей Порфирьевич, профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, доктором биологических наук ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» \_\_\_\_\_ «26» августа 2025\_ г.

(подпись)