

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий

Кафедра почвоведения и агрохимии

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института \_\_\_\_\_ Грубер В.В.  
"24" марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор \_\_\_\_\_ Пыжикова Н.И.  
"28" марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль: «Почвенное агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»

Курс                    3

Семестр              5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Демьяненко Т.Н., к.б.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28 » февраля 2025г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед» от 02.09.2020 (№ 551н).

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии протокол № 6 «28» февраля 2025 г.

Зав. кафедрой                      Власенко О.А., к.б.н., доцент

«28» февраля 2025 г.

.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий  
протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии

Батанина Е. В. к.б.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Власенко О.А., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1. Содержание модулей дисциплины .....	7
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	9
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия .....	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	11
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) .....	14
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	15
6.3. Программное обеспечение .....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>15</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся.....	17
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18
<b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....</b>	<b>20</b>

## **Аннотация**

Дисциплина «Методы почвенных исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника (ПК-2, ПК-3, ПК-10).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системой методов исследования в почвоведении, рассматривает основные методы: сравнительно-географический, сравнительно-аналитический, стационарный, моделирование. Особое внимание уделяется аналитическим методам и интерпретации полученных данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и семинаров и промежуточный контроль в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины, предусмотренная рабочим учебным планом, составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции (18ч), лабораторные (36ч) занятия и 54ч самостоятельной работы студента.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы почвенных исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП. Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по неорганической и органической химии, физике и математике, аналитической химии, физической и коллоидной химии, геологии, ботанике, общему почвоведению, географии почв в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом и примерными программами этих дисциплин.

Курс «Методы почвенных исследований» является сопутствующим для дисциплин: агрохимия и система удобрений, большой практикум, агропочвоведение; основополагающим и предшествующим для изучения дисциплин: сельскохозяйственная радиология, методы агрохимических исследований, основы экогеохимии ландшафта.

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цель** дисциплины: ознакомить студентов с системой методов исследования в почвоведении для формирования знаний и умений по подбору методов исследования почв с целью достижения экономически эффективного и экологически безопасного их использования.

#### **Задачи:**

- ознакомить с основными методологическими принципами и понятиями в почвоведении;
- ввести в курс традиционных и новейших методов почвенных исследований;
- обучить современным химическим и инструментальным методам анализа, применяемым в почвоведении, методам определения специфических почвенных показателей;
- привить студентам навыки обработки полученной информации, оценки ее достоверности и интерпретации данных;
- ознакомить с применением данных методов в профессиональной деятельности.

**Таблица 1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК -2. Способен диагностировать почвы, оценивать их свойства и предлагать экологически безопасные приемы воспроизводства плодородия	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание факторов почвообразования, морфологических признаков почв и агрономических свойств почв ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Знает критерии оценки свойств почвы, умеет использовать оценочные шкалы и анализировать почвенно-агрохимическую информацию ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Программирует рациональное применение технологических приемов сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв с учетом экологической безопасности агроландшафтов	Знать: - теоретические основы методов исследования; - существующие методики и регламенты проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований
		Уметь: планировать и проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
		Владеть: навыками проведения аналитических исследований в лаборатории - методами обработки полученной информации и оценки ее достоверности
ПК -3. Способен проводить почвенно-агрохимические обследования и экспертизу сельскохозяйственных земель	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Умеет выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвует в их реализации ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Знать: основные принципы проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель
		Уметь: проводить почвенный анализ земель сельскохозяйственного назначения; Владеть: сравнительно-географическим методом
ПК -10. Способен проводить химический, физический и эколого-токсикологический анализ почвенных и растительных проб	ИД-1 <sub>ПК-10</sub> Демонстрирует знание методик проведения экологической экспертизы почвенных и растительных проб ИД-2 <sub>ПК-10</sub> Умеет под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии ИД-3 <sub>ПК-10</sub> Знает, как анализировать материалы почвенного, и экологического состояния агроландшафтов	Знать: методики проведения экологической экспертизы почвенных и растительных проб;
		Уметь: под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агропочвоведения и агроэкологии;
		Владеть принципами анализа материалов почвенного и экологического состояния агроландшафтов.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

**Таблица 2 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			5
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/6	18/6
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		36/6	36/6
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
подготовка к лабораторным работам		11	11
самостоятельное изучение разделов дисциплины		8	8
самоподготовка к текущему контролю знаний		26	20
подготовка к зачету		9	9
<b>Вид контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1 Методология почвоведения. Сравнительно-географический метод исследования**

**Модульная единица 1.1** Предмет и задачи дисциплины. Основные принципы исследования в почвоведении

Предмет и задачи дисциплины. Современные представления о почве и закономерностях почвообразования. Источники информации при изучении почв и почвообразовательных процессов. Основные принципы исследования в почвоведении.

**Модульная единица 1.2** Сравнительно-географический метод исследования в почвоведении.

Содержание и история сравнительно-географического метода. Применение его при полевых исследованиях почв. Недостатки сравнительно-географического метода. История развития современных методов исследования в почвоведении.

**Модульная единица 1.3** Основы биогеоценотических исследований.

Основные задачи и программы почвенных биогеоценотических исследований. Почвенные исследования в лесных биогеоценозах: структура исследований, охватывающая все компоненты системы.

**Модуль 2 Изучение твердой фазы почвы с помощью сравнительно-аналитического метода**

Сравнительно-аналитический метод: сущность, задачи. Основные приемы

**Модульная единица 2.1** Морфологический и микроморфологический анализ почв

Морфологический анализ – один из приемов сравнительно-аналитического метода. Использование данного приема при полевых почвенных исследованиях История и сущность микроморфологического метода почвенных исследований.

**Модульная единица 2.2** Методы изучения физических свойств почвы и её гранулометрического состава

Методы исследования физических свойств почв: физических, водно-физических, воздушных, тепловых, физико-механических. Гранулометрический, структурный и микроагрегатный анализ почв: задачи и содержание анализа.

### **Модульная единица 2.3 Методы исследования химического состава и свойств почвы**

Краткая характеристика методов анализа: химические, инструментальные, электрохимические и ядерные методы. Метод меченых атомов. Использование стабильных и радиоактивных изотопов в почвенных исследованиях: характеристики изотопов. Валовой химический анализ почв: задачи метода, способы разложения почв, схема последовательного выполнения определений. Современные методы определения элементного состава почвы: рентгенфлуоресцентный, атомно-абсорбционный, ИК-спектроскопии.

Минералогический анализ почвы. Определение отдельных химических соединений: простых солей, подвижных форм Al и Fe, различных по доступности соединений азота, подвижных форм фосфора и калия. Возможности метода хроматографии при изучении вещественного состава почв и различных загрязнений.

Методы исследования ППК и поглонительной способности почвы. Принципы для разработки методов исследования катионного состава ППК. Определение обменных оснований в разных почвах. Определение разных форм кислотности.

Методы исследования органического вещества. Прямые и косвенные методы определения общего углерода гумуса в почвах. Исследование фракционного состава гумуса. Методы выделения и исследования легкоминерализуемой и стабильной фракций органического вещества.

### **Модуль 3. Стационарный метод исследования почвенных режимов**

#### **Модульная единица 3.1 Сущность стационарного метода. Организация стационара.**

Принципы и методы стационарного изучения почв. Обоснование необходимости стационарного изучения почв. Сущность и задачи стационарного метода. Ограничения возможностей исследования некоторых режимов. Выбор участков для стационарных исследований, их первичное изучение. Организация наблюдений на стационарных участках.

**Модульная единица 3.2 Методы изучения водного режима почв и химического состава почвенного раствора**

Методы изучения водного режима почв. Глубина изучения влажности почвы. Продолжительность, частота и сроки наблюдения. Повторность определений. Сопутствующие наблюдения. Обработка результатов исследований.

Методы исследования химического состава почвенного раствора. Методы учета и анализа атмосферных осадков. Методы извлечения почвенного раствора (водная вытяжка, лизиметрические, прессование, центрифугирование, вытеснение газами и жидкостями). Особенности анализа почвенного раствора.

#### **Модульная единица 3.3 Методы изучения различных почвенных режимов.**

Методы исследования теплового, солевого, газового, окислительно-восстановительного режимов и жизнедеятельности живой фазы.

### **Модуль 4 Моделирование почвообразовательных процессов**

#### **Модульная единица 4.1 Сущность метода моделирования. Основные приемы.**

Значение и задачи метода моделирования. Основные приемы моделирования. Трудности в постановке и проведении модельных опытов. Физическое и математическое моделирование.

**Модульная единица 4.2 Опыты по моделированию почвообразовательных процессов разного уровня**

Моделирование частных макропроцессов. Опыты по моделированию микропроцессов.



#### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 - Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор ная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<b>Модуль 1 Методология почвоведения. Сравнительно-географический метод исследования</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Модульная единица 1.1 Предмет и задачи дисциплины. Основные принципы исследования в почвоведении.		1		
Модульная единица 1.2 Сравнительно-географический метод исследования в почвоведении		1		
Модульная единица 1.3 Основы биогеоценотических исследований			4	2
<b>Модуль 2 Изучение твердой фазы почвы с помощью сравнительно-аналитического метода</b>	<b>59</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>25</b>
Модульная единица 2.1 Морфологический и микроморфологический анализ почв		1	-	2
Модульная единица 2.2 Методы изучения физических свойств почвы и её гранулометрического состава		3	12	11
Модульная единица 2.3 Методы исследования химического состава и свойств почвы		8	10	12
<b>Модуль 3. Стационарный метод исследования почвенных режимов</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
Модульная единица 3.1 Сущность стационарного метода. Организация стационара		2		-
Модульная единица 3.2 Методы изучения водного режима почв и химического состава почвенного раствора		1	6	4
Модульная единица 3.3 Методы исследования теплового, солевого, газового, окислительно-восстановительного режимов и жизнедеятельности живой фазы.			2	10
<b>Модуль 4 Моделирование почвообразовательных процессов</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Модульная единица 4.1 Сущность метода моделирования. Основные приемы		1	-	1-
Модульная единица 4.2 Опыты по моделированию почвообразовательных процессов разного уровня			2	3
Подготовка к зачёту	9			9
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4 - Содержание лекционного курса

№ п / п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного о мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1 Методология почвоведения. Сравнительно-географический метод исследования			2
	Модульная единица 1.1	Л № 1. Введение в дисциплину. Сравнительно-географический метод исследования	Тест,	2
	Модульная единица 1.2			
2.	Модуль 2 Изучение твердой фазы почвы с помощью сравнительно-аналитического метода			12
	Модульная единица 2.1	Л № 2. Изучение состава и свойств твердой фазы почвы: морфологический анализ.	Тест, Коллоквиум 1	1
3.	Модульная единица 2.2			Л № 3. Методы изучение физических свойств почвы
4.	Модульная единица 2.3	Л № 4. Характеристика методов анализа. Исследование элементного состава почв.		Тест, Коллоквиум 2
5.		Л № 5. Вещественный анализ	2	
6.		Л № 6. Методы исследования ППК (лекция-дискуссия)	2	
7.		Л № 7. Методы исследования органического вещества (лекция-дискуссия)	2	
8.	Модуль 3. Стационарный метод исследования почвенных режимов			2
	Модульная единица 3.1	Л № 8. Принципы и методы стационарного изучения почв (лекция -дискуссия)	Тест, семинар	2
9.	Модуль 4 Моделирование почвообразовательных процессов			2
	Модульная единица 4.1	Л № 9. Моделирование почвообразовательных процессов	Тест, семинар	2
	Всего			18

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5 - Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Методология почвоведения. Сравнительно-географический метод исследования</b>		тестирование	<b>4</b>
	Модульная единица 1.3	ЛЗ № 1. Принципы и методы изучения биогеохимического круговорота. Определение запасов и фракционного состава подстилки	Отчет в тетради	4
2.	<b>Модуль 2 Изучение твердой фазы почвы с помощью сравнительно-аналитического метода</b>		тестирование	<b>22</b>

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2.2	ЛЗ № 2 Определение максимальной гигроскопичности по Николаеву	Отчет в тетради	4
3.		ЛЗ № 3 Определение внутриагрегатной порозности методом парафинирования.	Защита работы	4
4.		ЛЗ № 4 Расчет дифференциальной порозности по Качинскому	Защита работы	2
5.		Коллоквиум 1 Морфологический и физический приёмы сравнительно- аналитического метода	Собеседование	2
6.	Модульная единица 2.3	ЛЗ № 5 Определение легкорастворимых фосфатов в различных вытяжках	Защита работы	4
7.		ЛЗ № 6 Определение гумуса методом Орлова-Гриндель.	Отчет в тетради	4
8.		Коллоквиум 2: Методы исследования химического состава и свойств почвы	Собеседование	2
9.	<b>Модуль 3. Стационарный метод исследования почвенных режимов</b>		тестирование	<b>8</b>
	Модульная единица 3.2	ЛЗ № 7 Методы исследования водного режима: (решение практических задач)	Защита работы	4
10.		ЛЗ № 8 Графические способы выражения результатов наблюдения за влажностью	Отчет в тетради	2
11.	Модульная единица 3.3	Семинар по теме: методы стационарного изучения почв (исследование почвенных режимов) (круглый стол)	Опрос	2
12.	<b>Модуль 4 Моделирование почвообразовательных процессов</b>		тестирование	<b>2</b>
	Модульная единица 4.1	Семинар по теме: опыты по моделированию почвообразовательных процессов разного уровня.	Опрос	2
13.	Модульная единица 4.2			
	<b>Всего</b>			<b>36</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторные (36 часов). Самостоятельная работа (54 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, собеседование на коллоквиуме, реферат, отчеты по лабораторным работам, собеседование на семинаре.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=52>. Форма контроля – зачет с оценкой.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления на семинарском занятии. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу

обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает следующие формы:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- самоподготовка к текущему контролю знаний (включает работу над теоретическим материалом, прочитанном на лекциях);
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;
- подготовку к семинару;
- домашнюю подготовку к выполнению лабораторных работ;
- подготовку реферата.

*Темы рефератов*

Формы фосфора в почвах и методы их определения

Возможности газо-жидкостной хроматографии

Сравнительная характеристика прямых и косвенных методов исследования почвенного гумуса.

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки	Кол-во часов
Модуль 1.			2
1.	Модульная единица1.3	Подготовка к защите лабораторной работы 1	2
Модуль 2			25
2.	Модульная единица 2.2	Подготовка к защите лабораторных работ 2-4	3
3.	Подготовка к коллоквиуму 1		6
4.	Подготовка к тестированию по модулю 1, модульной единице 2.1 и 2.2		4
5.	Модульная единица 2.3	Подготовка к защите лабораторных работ 5-6	2
6.	Подготовка к коллоквиуму 2		6
7.	Подготовка к тестированию по модульной единице 2.3		4
Модуль 3			14
8.	Модульная единица 3.2	Подготовка к защите лабораторных работ 7-8	4
9.	Модульная единица 3.3	Методы исследования теплового, солевого, газового, окислительно-восстановительного режимов и режима жизнедеятельности живой фазы.	8
10.		Подготовка к семинару	2
Модуль 4			4
11.	Модульная единица4.2	Подготовка к семинару	2
12.	Подготовка к тестированию по модулям 3 и 4		2
13.	Подготовка к зачёту		9
ВСЕГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

**5. Взаимосвязь видов учебных занятий**

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-2	1-9	1-13	1-13		Реферат, тест, защита работ, коллоквиум, семинар, зачёт
ПК-3	1-8	1-11	1-13		Реферат, тест, защита работ, коллоквиум, семинар, зачёт
ПК-10	3, 5, 9	5-7	5.6,9		Реферат, защита работ, коллоквиум, зачёт

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Кафедра почвоведения и агрохимии Направление подготовки Агрохимия и агропочвоведение (35.03.03)

Дисциплина Методы почвенных исследований

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ. л.	Каф.		
основная										
Л., ЛЗ, СРС	Методы почвенных и агрохимических исследований	Шугалей Л.С., Демьяненко Т.Н, Мухортова Л.В.	Красноярск , КрасГАУ	2006	+	+	+		7	54+
Л., ЛЗ, СРС	Методы почвенных исследований: учебник	Мамонтов, В. Г.	Санкт-Петербург : Лань	2016		+			Лань: ЭБС	URL: + <a href="https://e.lanbook.com/book/76275">https://e.lanbook.com/book/76275</a>
Л., ЛЗ, СРС	Методы исследования почв и почвенного покрова	Семендяева Н.В. Мармулев А.Н. Добротворская Н.И.	Новосибирск: НГАУ	2011		+			Лань: ЭБС	URL: + <a href="https://e.lanbook.com/book/4578">https://e.lanbook.com/book/4578</a>
Л., ЛЗ, СРС	Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум	Мамонтов, В. Г.	Санкт-Петербург : Лань	2019		+			Лань: ЭБС	URL: + <a href="https://e.lanbook.com/book/111902">https://e.lanbook.com/book/111902</a>
ЛЗ, СРС	Методы почвенных исследований: лабораторный практикум	Демьяненко Т.Н.	Красноярск : КрасГАУ	2015	+	+	+	+	9	2
ЛЗ, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Почвоведение, Вестник КрасГАУ и т.п.		Научная электронная библиотека eLIBRARY. RUM	2013-2019		+				Открытый доступ eLIBRARY.RUM

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
3. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

## 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Методы почвенных исследований» зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

**Таблица 10 - Рейтинг-план по дисциплине «Методы почвенных исследований»**

Модуль	Формы обучения и оценка в баллах						
	Посещение лекций	Тестирование	Выполнение ЛР	Коллоквиум	Выступление на семинаре	Реферат*	Итого баллов (без реферата)
1	1	-	0-5				6
2	6	0-10	0-19	0-14		До 6*	49
3	1	0-5	0-10		0-7	До 6*	23
4	1			-	0-7		8
Зачет в виде тестирования						0-14	14
<b>Итого (кроме*)</b>							<b>100</b>

**Текущая аттестация** бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- учет посещения лекций и ведения конспекта;
- проверка выполнения лабораторных работ;
- тестирование;
- коллоквиум;
- доклад на семинаре;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Методы почвенных исследований» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устный опрос в начале каждого занятия, проверка и оценка выполнения лабораторных работ и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала (тестирование). Практические умения и навыки контролируются на каждом практическом занятии. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию. Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 50% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы. Баллы для допуска можно набрать, выполнив реферат (табл).

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Методы почвенных исследований» является зачет с оценкой в виде тестирования.

Более подробно критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации прописаны в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Методы почвенных исследований», в котором интегрированы электронные образовательные модули, совокупность других дидактических средств и методических



материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (А 1-20). Мультимедийная установка проектор Panasonic DT – D 3500 E / ДУ инв. № 011014976, экран Rover ПК Cel 440/512/МБ, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80,011014486, динам. реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема
Лабораторные	лаборатория почвенного и агрохимического анализа почв (А3-15), Парты, стулья, лабораторные столы. Лабораторная и фарфоровая посуда, штативы с бюретками, химические реактивы для проведения анализов; сушильный шкаф СНОЛ 58/350; весы ВЛТЭ-210; микроскоп Биолам Р 13 (Микмед-1 Вар 4); термостат суховоздушный лабораторный ТВЛ-К120(+от3 до +45) -2 шт; муфельная печь; плита нагревательная ES – HS 3560m – ; вытяжной шкаф, фотоэлектроколориметр, иономер
Самостоятельная работа	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся (А 4-9), 1 компьютер, 2 ноутбука с выходом в Интернет. ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung, ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel инв. № 2342016004, ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung</p> <p>Научная библиотека: каб. 1-6, 2-3  каб. 1-6: компьютеры: сист. Блок "Система": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь (инв. № 1101040758; 1101040768; 1101040775; 1101040757; 1101040759; 1101040762; 1101040761; 1101040767); Монитор - Жидкокристаллический 22" (1680 x1050); Мультимедийный комплект: проектор, пульт, экран, кабели, потол.кр (инв. № 000000011024274); принтер (МФУ) Laser Jet M1212 (инв. № 2342017033);  каб.2-3*: компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsung (Инв. № 000000011014604); компьютер: сист. Блок "Система": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь, филь (инв. № 1101040765); проектор AcerX1260P (DLP, 2400 ЛЮМЕН, 2700:1, 1024*768, S-Video) –инв. №2101040044; экран на треноге Da-Lite Versatol MW 213*213 см (белый матовый) – инв. №2101040047; телевизор Samsung (грант) (инв.№ 4342017001)</p>

## 9. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения каждого из разделов дисциплины Методы почвенных исследования студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить ее. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты, доступные на сайте вуза. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде рубежного контроля (коллоквиум). Каждый модуль завершается тестированием.

Очень важно добиться, чтобы студенты, работая по утвержденным методикам понимали принцип аналитического метода. Для этого можно предложить им коллективный способ обучения (ведь лучший способ разобраться в каком-либо вопросе – это объяснить его другому): разделить студентов на группы 3-5 человек для объяснения ими друг другу принципа данного метода. Конечно, в качестве контроля необходимо самому выслушать версию «обученной» группы.

Наиболее оптимальными способами изучения стационарного метода и моделирования, являются методы «круглого стола». Это учебные семинары и дискуссии. Проработка вопросов на семинаре осуществляется в условиях коллективной работы, обеспечивающей активное участие в ней каждого студента. Для подготовки к обоим семинарам студентов рационально разделить на группы (3-5 человек), и заранее выдать задание. Для изучения стационарного метода заданием может быть характеристика методов изучения различных почвенных режимов по определённой схеме. Составленные коллективные доклады заслушиваются за круглым столом и обсуждаются всеми участниками. В заданиях по моделированию можно предложить студентам разработать модель какого-либо процесса и явления. Таким образом, в проведении подобных занятий сочетаются сразу несколько форм обучения: индивидуальный практикум, решение практических задач и семинар-дискуссия.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**Таблица 12 - Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенным шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработала:**

Демьяненко Татьяна Николаевна, к.б.н

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Рецензия**  
**на рабочую программу дисциплины «Методы почвенных исследований»,**  
**разработанную доцентом кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО**  
**«Красноярский государственный аграрный университет»,**  
**к.б.н. Демьяненко Т.Н.**

Рабочая программа дисциплины «Методы почвенных исследований» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» разработана в соответствии с ФГОС ВО и примерной учебной программой по дисциплине «Методы почвенных исследований». Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина рассматривает всю систему методов исследования в почвоведении с углублённым изучением отдельных методических разделов. Содержание дисциплины разделено на четыре модуля: 1) Методология почвоведения. Сравнительно-географический метод исследования; 2) Изучение твердой фазы почвы с помощью сравнительно-аналитического метода; 3) Стационарный метод исследования почвенных режимов; 4) Моделирование почвообразовательных процессов. Особое внимание уделено сравнительно-аналитическому методу (предусмотрена почти половина учебных часов). Внутри модулей прописаны отдельные виды учебных занятий (лекции и лабораторные занятия). Они взаимосвязаны и дополняются формами организации самостоятельной работы студентов (рефераты, подготовка к текущей аттестации). Для текущей аттестации и контроля СРС используются тестирование, семинар, разные формы проверки выполнения лабораторных работ. Часть аудиторных занятий запланирована в виде интерактивных форм обучения, включающих лекцию-визуализацию, лабораторные занятия в виде проблемного практикума. Для проведения промежуточной аттестации в программе приведён список контрольных вопросов.

В рабочей программе указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины. Отражено место дисциплины в учебном процессе по отношению к предшествующим и будущим учебным курсам.

Учебно-методической и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы. Методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины достаточное для её освоения.

Рабочая программа, составленная Демьяненко Т.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение».

Доцент кафедры Экологии и природопользования  
Сибирского федерального университета,  
кандидат биологических наук



О.М. Шабалина